

Spedizione in abbonamento postale Gruppo II

# *l'antenna*

Anno XXXIV - Settembre 1962

NUMERO

9

LIRE 350

Un primato di qualità e di esperienza nella registrazione della parola e del suono

# nastri ma gne ti ci

## Scotch<sup>®</sup>

BRAND  
MAGNETIC TAPE

MINNESOTA 3M<sup>®</sup>  
COMPANY

nella qualità il progresso - nella ricerca il futuro





# Heathkit

A SUBSIDIARY DAYSTROM INC.

## OSCILLOSCOPI

### CARATTERISTICHE



Mod. 10-10

Larghezza di banda	CANALI VERTICALI ED ORIZZONTALI (identici da V cc a 200 kHz (entro 2 dB)
Sensibilità	160 mV (picco-picco) per cm
Attenuatore	A tre posizioni, di tipo compensato
Controllo di guadagno	Regolabile con continuità
Impedenza di guadagno	3,6 MΩ con 35 pF in parallelo
Accoppiamento	Sia in cc che in ca predisposto tramite il comando di attenuazione
Centratura	Qualsiasi segmento di traccia di 25 mm x 25 mm può essere spostato in qualsiasi punto dello schermo del TRC
Polarità	Un segnale positivo applicato all'asse Y sposta la traccia in alto, applicato all'asse X sposta la traccia a sinistra
Sfasamento relativo fra i canali	X ed Y inferiore a 5 gradi
Di tipo ricorrente	GENERATORE ASSE TEMPO
Sincronismo	Denti di sega lineari prodotti da un generatore di tipo a multivibratore
Gamma di frequenza	Predisponibile, interno o esterno. Il livello di sincronismo è regolato automaticamente per una escursione di traccia da 6 a 50 mm.
Cancellazione della traccia di ritorno	Da 5 Hz a 50 kHz in quattro sottogamme con larga sovrapposizione. Scansioni più lente possono ottenersi collegando una capacità esterna ai morsetti contrassegnati con «EXTERNAL CAPACITY»
Tubi elettronici impiegati	Predisposta con il generatore interno di scansione orizzontale
Alimentazione	1 - 3RP1; 3 - 6BS8; 2 - 12BH7; 2 - 12AU7; 1 - 0AZ; 1 - 0C2; 1 - 1V2.
Dimensioni	1 - 6X4 e 1 - K200 rettificatore al silicio
	105-125 Volt; 50-60 Hz; 100 Watt
	Altezza 19 cm.; larghezza 11,4 cm.; profondità 27,5 cm.

### CARATTERISTICHE



Mod. 10-21

Risposta di frequenza	AMPLIFICATORI VERTICALE E ORIZZONTALE
Sensibilità	± 2 dB da 2 Hz a 200 kHz
Impedenza di ingresso	0,25 V <sub>eff</sub> per la deviazione punta-punta di 25,4 mm (1")
	10 MΩ con 20 pF in parallelo (sul pannello posteriore sono disposti due terminali per applicare direttamente il segnale alle placche di deviazione verticale del tubo a raggi catodici)
Tipo ricorrente	GENERATORE VOBULATORE
Frequenza	Dente di sega lineare prodotto da un multivibratore, con sincronizzazione automatica
Soppressione	da 20 Hz a 100 kHz in cinque campi ricoprentisi
Tubi elettronici	La ritraccia (ritorno) è cancellata con un segnale ricavato dal vobulatore
Comandi sul pannello anteriore:	CARATTERISTICHE GENERALI:
Controlli sul pannello posteriore:	1 - 3RP1; 4 - 12AU7; 1 - 12AX7; 1 - 6X4; 1 - 1V2
Ingressi:	selettore di frequenza orizzontale; regolatore fine di frequenza; centraggio verticale; ampiezza verticale; centraggio orizzontale; ampiezza orizzontale
Alimentatore:	commutatore di entrata verticale; fuoco; astigmatismo
Dimensioni:	verticale; orizzontale; ingresso alle placche deviatrici verticali del TRC con trasformatore e provvisto di fusibile
Peso netto:	105-125 V ca; 50/60 Hz; 40 W
	252 (altezza) x 165 (larghezza) x 254 (profondità) mm
	5,15 kg. Peso con imballo: 6 kg.

Rappresentante Generale per l'Italia: Soc. r. l. S. I. S. E. P.

L A R I R

Organizzazione commerciale di vendita:

PIAZZA 5 GIORNATE 1 • MILANO • TELEFONI 795762 - 795763

LAZIO - UMBRIA - ABRUZZI: Soc. FILC RADIO - ROMA - Piazza Dante 10 - Tel. 736771  
EMILIA - MARCHE: Ditta A. ZANIBONI - BOLOGNA - Via S. Carlo 7 - Tel. 225858  
VENETO: Ditta E. PITTON - PORDENONE - Via Cavallotti 12 - Tel. 2244  
TOSCANA: G.A.P. s.a.s. - LIVORNO - Via Grande, 68 - Tel. 34.492

Agenti esclusivi di vendita per

# ING. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

GENOVA - VIA G. D'ANNUNZIO 1/7 - TEL. 5.23.09

ROMA - VIA LAZIO 6 - TEL. 46.00.53/4

NAPOLI - VIA CERVANTES 55/14 - TEL. 32.32.79

PIAZZA TRENTO 8

MILANO

Tel. 54.20.51 (5 linee)

54.33.51 (5 linee)

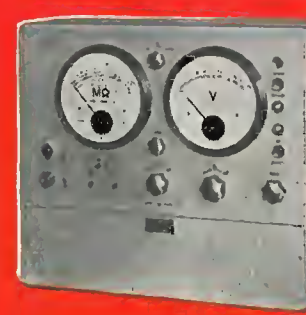
TELEGR.: INGBELOTTI - MILANO

## STRUMENTI PER MISURE ELETTRICHE

WESTON  
GENERAL RADIO  
MEGGER  
DU MONT  
TINSLEY  
KIPP & ZONEN  
JAHRE  
SANGAMO  
SCHROEDER  
ZERA

VARIATORI DI  
TENSIONE "VARIAC"

REOSTATI LINEARI  
E CIRCOLARI





**Nel 10° anniversario dell'inizio dell'attività in Italia**  
**la VOXSON lancia i televisori**  
**nei quali ogni componente,**  
**manopola, è garantito**  
**per 2 ANNI**

**SERIE PHOTOMATIC**



**FUTURIST 2° T. 301-S**



**GRAN GALA 2° T. 302-S**



Televisori da 23" superautomatici con comando a distanza senza fili per cambiare programma, accendere e spegnere, regolare il volume, dare il contrasto.  
 I due apparecchi costituiscono versione estetica diverso, ma hanno struttura tecnica identica.  
 Cinescopio da 23" con « bonded-shield », N. 28 valvole compresi diodi e cinescopio. Commutazione rotante automatica dei canali, sia per comando locale che per comando a distanza.  
 Il modello Futurist sempre completo di comando a distanza Spatial Control S.C. 88 ha il prezzo di L. 320.000.  
 Il modello Gran Gala può essere fornito senza Spatial Control al prezzo di L. 272.000 e completo di Spatial Control con un supplemento di L. 48.000.

**SERIE TOTALVIDEO**



**COMPACT 2° T. 320**

Il 19" di gran classe con il nuovo chassis a corona -  
 Commutazione immediata del programma mediante pulsanti -  
 Due versioni estetiche: in legno di teck ed in rigatino di noce  
 L. 205.000

**COMPACT T. 319**

Modello simile al precedente dal quale differisce soltanto per il sistema di commutazione dei programmi -  
 Sempre in due versioni estetiche - L. 189.000



**MERCURY T. 314**

23" di classe europea con alimentazione a 220 Volt -  
 Mobile di gran lusso in rigatino di noce al poliestere  
 L. 218.000



**SUPERLINEAR T. 313**

Eccezionale 23" con speciale cristallo « black-screen »  
 e comando a distanza a filo per cambiare programma, accendere e spegnere e regolare il volume - La commutazione dei programmi avviene con speciale motorina elettrico comandato localmente od a distanza -  
 Mobile di gran lusso in rigatino di noce - L. 258.000



**MERCURY SUPER T. 315**

Classico 23" con speciale cristallo « black-screen » -  
 Commutazione immediata dei programmi mediante pulsanti -  
 Mobile di gran lusso dalla linea modernissima - L. 245.000

**1952**

**VOXSON**



**1962**



# MISTRAL



È PRESENTE NELL'ELETTRONICA RADIO TV  
CON I SUOI SEMICONDUTTORI:

TRANSISTORI AL GERMANIO  
ALEGA PHP/NPN DI BASSA ED  
ALTA FREQUENZA

TRANSISTORI DI MEDIA POTENZA  
TRANSISTORI DI POTENZA FINO  
A 70 W.

DRIFTS 30 Mc/s PER  
IMPIEGHI OM-OL-OC  
DRIFTS 100 Mc/s PER IMPIEGHI  
AM/FM  
TRANSISTORI PROFESSIONALI

RADDRIZZATORI AL GERMANIO ED AL SILICIO  
DI PICCOLA E GRANDE POTENZA  
DIODI AL GERMANIO PER IMPIEGHI AUDIO E VIDEO

FINO A 1000 Mc/s

MISTRAL S.p.A.  
SEDE SOC. ED AMM. SERMONETA

(LATINA) SCALO

SEZ. COM.-MILANO-VIA CARNEVALI-113-TEL. 370.681/2

# il televisore portatile a transistors

un ambito primato europeo  
dell'industria elettronica italiana



## il televisore **doney** portatile a transistors

della Brion Vega radiotelevisione  
schermo da 36 cm  
angolo di deflessione 110 gradi  
ricezione del primo e del secondo programma  
antenna incorporata  
alimentazione autonoma  
a batterie ricaricabili con alimentatore incorporato  
che serve anche  
per l'alimentazione della rete a corrente alternata  
dimensioni d'ingombro cm 36x30x30  
minimo peso: 14 kg

**BRIONVEGA**

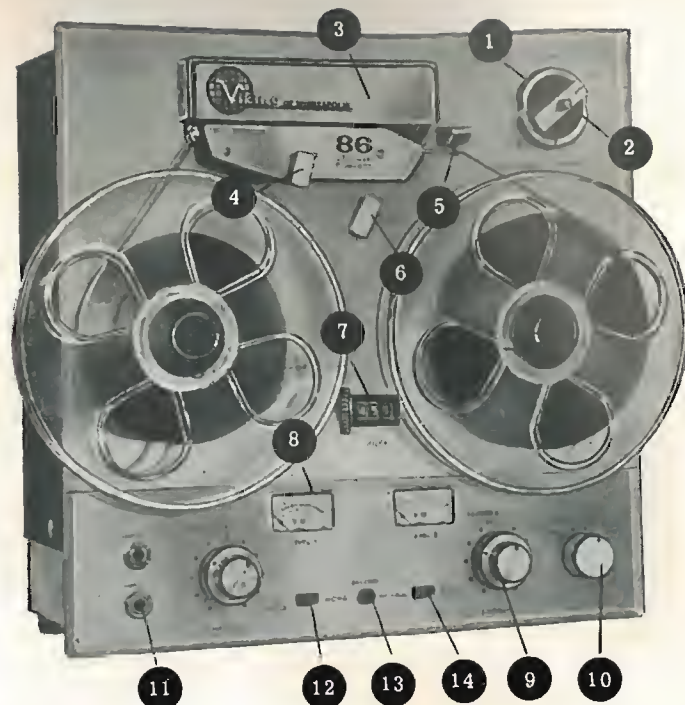
radiotelevisione s.a.s. milano





Caratteristiche di funzionamento veramente professionali; ogni comando è a portata di mano:

- 1 COMANDO ROTATIVO DI SCORRIMENTO DEL NASTRO** — Il più semplice di tutti i comandi. Impedisce la messa in moto accidentale del nastro.
- 2 COMANDO DI REGISTRAZIONE DI SICUREZZA AD AZIONE COMBINATA** — Per effettuare la registrazione occorre premere il pulsante rosso. Impossibile, altrimenti, cancellare oppure registrare.
- 3 COPERCHIO DI PROTEZIONE DELLE TESTINE ESTRAIBILE, PER ACCEDERE FACILMENTE ALLE STESSE** — Un particolare che facilita la pulizia delle testine e consente un accurato montaggio del nastro.
- 4 COMANDO DI SPOSTAMENTO DELLE TESTINE** — Muove l'intero complesso delle testine di una frazione di pollice, così da disporre le testine a quattro tracce per la riproduzione di nastri a due o quattro tracce.
- 5 INTERRUPTORE DI ARRESTO DEL NASTRO** — Esclude automaticamente la tensione di alimentazione al meccanismo di trasporto del nastro quando quest'ultimo termina.
- 6 COMANDO DELLA VELOCITA' DI SCORRIMENTO DEL NASTRO EGUALIZZATO AUTOMATICAMENTE** — Disoone automaticamente gli amplificatori di registrazione e riproduzione secondo gli amplificatori di registrazione e riproduzione secondo la corretta curva di egualizzazione per le velocità di 19,05 e 9,5 cm/sec. quando si effettua la scelta di una qualsiasi di queste velocità.
- 7 CONTATORE NUMERICO DEL NASTRO AVVOLTO** — Rende possibile la facile ricerca di determinate parti registrate.
- 8 INDICATORI DI LIVELLO DI TIPO PROFESSIONALE** — Ciascun canale possiede uno strumento indipendente, per l'indicazione del livello del segnale di registrazione oppure di riproduzione.
- 9 COMANDI DI GUADAGNO DELLA REGISTRAZIONE E DELLA RIPRODUZIONE** — In alluminio lavorato, di grandi dimensioni e facili da impugnare. Riferiti direttamente agli indicatori di livello dei canali di sinistra e di destra.
- 10 COMMUTATORE DI FUNZIONE** — Consente di inserire oppure di escludere la tensione di alimentazione agli amplificatori ed al meccanismo di trasporto del nastro, di dar luogo alla registrazione o riproduzione ed infine di effettuare la registrazione « suono - su - suono ».
- 11 INGRESSI MICROFONI PER REGISTRAZIONI STEREOFONICHE** — Gli spinotti dei microfoni vengono inseriti nelle prese a « jack » poste sul pannello frontale.
- 12 COMMUTATORE STEREO-MONOAURALE** — Consente di scegliere la forma di registrazione desiderata: monoaurale o stereofonica.
- 13 LAMPADINA SPIA DI REGISTRAZIONE** — Un'altra salvaguardia contro la sovraregistrazione accidentale di nastri già registrati.
- 14 COMMUTATORE « NORMALE - DUPLICATO »** — Nella posizione « Normale » si effettua la registrazione di segnali provenienti da complessi amplificatori oppure da microfoni; nella posizione « Duplicato » si effettua la registrazione di segnali provenienti direttamente da testine di altri registratori.



Tutti i modelli del registratore Viking « Stereo » 86 sono identici, ad eccezione della configurazione delle testine. I modelli a quattro tracce fanno uso di nastri a doppia traccia.

Canc. Regist. Riprod.



#### MOD - RMQ

Tutte le testine sono a quattro tracce. Registrazione su quattro tracce soltanto, monoaurale o stereofonica. Riproduzione su doppia traccia o quattro tracce, stereofonica o monoaurale.

Canc. Regist. Riprod.



#### MOD - ERQ

Testine di registrazione e cancellazione a doppia traccia; testina di riproduzione a quattro tracce. Registrazione su doppia traccia, monoaurale o stereofonica o quattro tracce, monoaurale o stereofonica.

Canc. Regist. Riprod.



#### MOD - ESM

Tutte le testine sono a doppia traccia, così da avere un rendimento massimo sia in registrazione e riproduzione. Registrazione e riproduzione su doppia traccia, monoaurale o stereofonica.

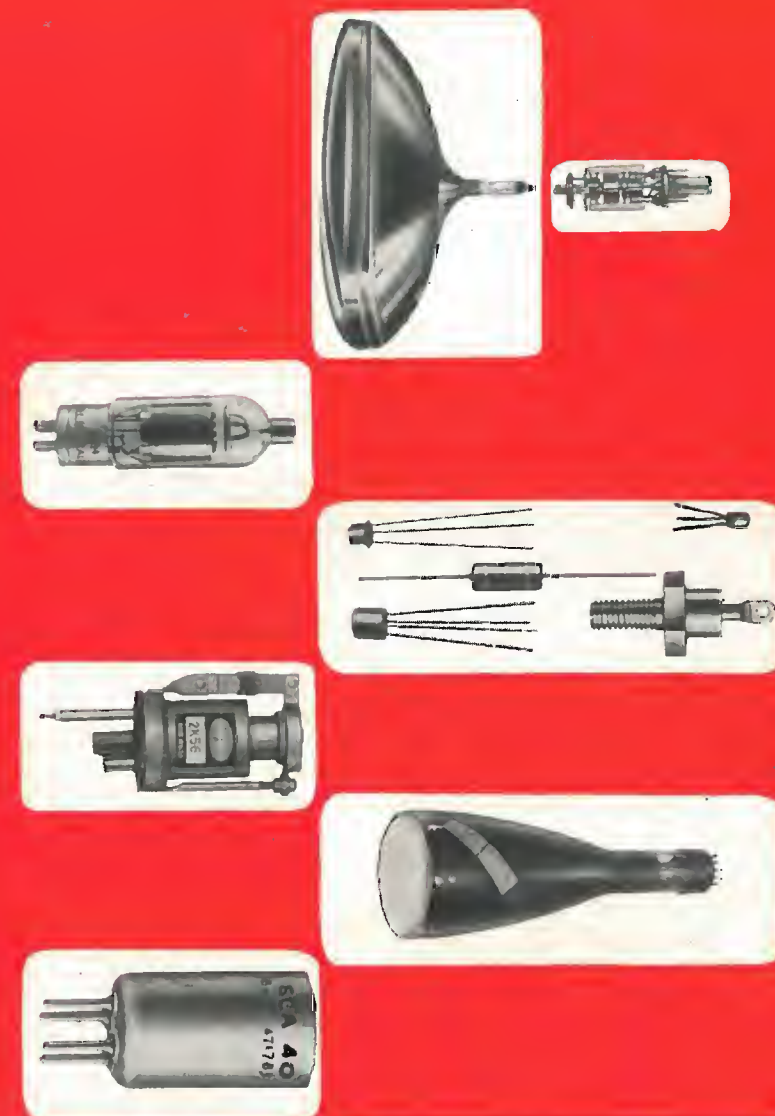
Direz. scorrimento del nastro

**LABIR**

s.r.l.

AGENTI ESCLUSIVI PER L'ITALIA

MILANO - PIAZZA 5 GIORNATE 1 - TELEFONI 79 57 62/3



#### RAYTHEON - ELSI S.p.A.

Filiale Italiana: MILANO - Piazza Cavour, 1  
Tel. 66.96.61/2 - Telegr.: Raytheonelsi - Milano  
Telex: 31353 - ROMA: Via Ferdinando di Savoia, 6 - Tel. 31.21.42 - 31.59.33 - Telex: 61167

**RAYTHEON**

*Excellence in Electronics*

Transistori e diodi al germanio e al silicio. Raddrizzatori al silicio fino a 1200 Ampère. Scaricatori multipli auto pilotanti a 40, 80 e 120 A. Cannoni elettronici. Valvole industriali. Thyratrons. Tubi a raggi catodici per uso professionale. Klystrons. Magnetrons per radar e magnetrons per c.w. Cinescopi a 70", 90", 110", 114" da 17", 19", 21", 23", 24", 27", a semplice e doppio pannello (produzione SELIT).





**OSCILLOSCOPIO  
A LARGA BANDA  
Mod. O 659**

- Banda passante dalla cc a 5 MHz
- Sensibilità verticale 5 mV p-p/mm
- Asse tempi da 15 mS/cm a 1  $\mu$ S/cm
- Calibratore incorporato

**GENERATORE SWEEP - MARKER VHF - UHF  
Mod. VU 261**



- Campo di frequenza sweep VHF - UHF
- Campo di frequenza marker VHF - UHF
- Segnale d'uscita RF 0,2V su 75  $\Omega$
- Marker con controllo a quarzo
- Spazzolamento a permeabilità variabile
- Markers applicati direttamente all'oscilloscopio



**VOLTMETRO ELETTRONICO  
Mod. VE 154**

- Misura tensioni cc - ca: da 0,2V a 1500V
- Misura tensioni p-p da 0,5V a 4000V
- Misura EAT sino a 30 KV
- Misura resistenze da 0,2 $\Omega$  a 1000 M $\Omega$
- Campo di frequenza RF sino a 250 MHz



**MISURATORE DI CAMPO  
VHF - UHF  
Mod. MG 661**

- Campo di frequenza: VHF-UHF-FM
- Sensibilità da 20  $\mu$ V a 10000  $\mu$ V
- Misura portante video e audio
- Completamente transistorizzato alimentato da una comune batteria da 4,5 V

**TECNICA  
ELETTRONICA  
SYSTEM**



**COSTRUZIONE  
STRUMENTI  
ELETTRONICI**

**MILANO**  
VIA MOSCOVA 40/7  
TELEF. 667326 - 650884



**televisori**

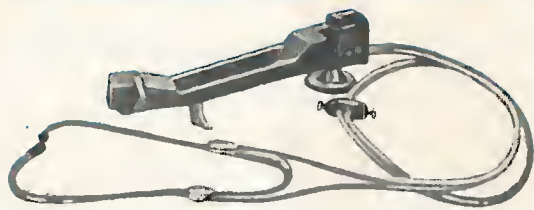
**NAONIS**

- una grande marca
- una meravigliosa gamma realizzata con i più moderni criteri costruttivi della tecnica elettronica
- prodotti da una grande industria, indice di garanzia assoluta
- serie TVS da 19" - 23"
- serie TVM da 19" - 23"
- serie TVL da 19" - 23"

Rivolgetevi ai Rappresentanti di:  
ANCONA - BELLUNO - BORGOMANERO - BRESCIA - CAGLIARI - CATANIA - FIRENZE - GENOVA - GIULIANOVA - LECCO - MILANO - MODENA - MOLFETTA - NAPOLI - PADOVA - PALERMO - REGGIO EMILIA - ROMA - TORINO - UDINE



## ACCESSORI per ALTA FEDELTA'



### FONORIVELATORE PNEUMATICO « STEREPHONE »

Braccio fonografico dotato di una speciale testina vibropneumatica che consente l'immediato ascolto stereofonico ad alta fedeltà attraverso una apposita cuffia. Immediata applicazione meccanica o a mezzo di ventosa su qualsiasi giradischi. Funziona senza amplificatore e senza energia elettrica, pur avendo comandi regolatori del volume e della separazione stereo. E' una novità indispensabile per i venditori di dischi, gli amatori di musica e gli appassionati d'alta fedeltà.

**Il più piccolo completo ed economico impianto stereo esistente.** Prezzo Lit. 25.000

Lo stesso montato in elegante valigetta con giradischi a 4 velocità e motore funzionante a 110-220 volt, Lit. 45.000.



### CUFFIA BINAURALE AD ALTA FEDELTA' « STEREOHEAD »

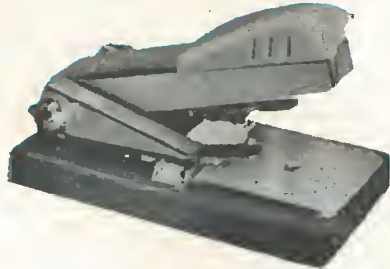
Cuffia binaurale elettrodinamica ad altissima fedeltà: 30-15.000 cps - Impedenza 16 ohm. Può essere collegata a qualunque impianto o apparecchio mono-stereo: un apposito deviatore silenzia gli altoparlanti e fa entrare in azione la cuffia.

Esecuzione di gran lusso con cuscinetti protettivi in gommapiuma e regolatore elastico della pressione. Prezzo Lit. 25.000

### TAGLIERINA GIUNTANASTRO

Accessorio indispensabile per ogni registratore: taglia correttamente il nastro, ne effettua la giunzione e lo refile.

Prezzo Lit. 4.000



### BOBINA SENZA FINE

Può essere applicata a quasi tutti i tipi di registratori ed ha infinite applicazioni: ripetizione di messaggi, musica di fondo ininterrotta ecc. ecc.

Prezzo Lit. 16.000



### RIVELATORE TELEFONICO

Consente l'immediata registrazione delle conversazioni telefoniche: adattabile a qualunque registratore.

Prezzo Lit. 4.000



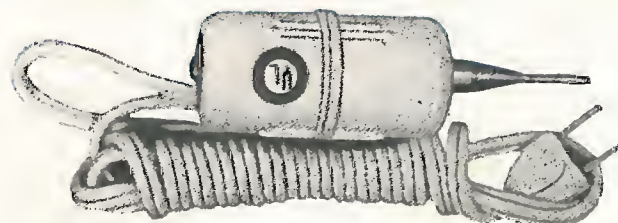
### AURICOLARE PER MONITORING

Auricolare ad alta impedenza, adatto per il controllo della registrazione o dei programmi musicali; completo di jack.

Prezzo Lit. 2.000



### SMAGNETIZZATORE PER TESTINE



Indispensabile all'amatore della registrazione per la necessaria periodica smagnetizzazione delle testine. Funziona a 110 volt.

Prezzo Lit. 12.000

# AKAI

akai

## MULTI-FOUR M 6

Registratore professionale stereofonico e monofonico a 2 e 4 piste con comando brevettato per l'allineamento simultaneo delle testine in 4 posizioni - Possibilità di sistemazione verticale od orizzontale - Motore sincrono ad isteresi con funzionamento a 3 velocità (3,75 - 7,5 - 15"/sec.) - Piastra meccanica per bobine fino a 7" con dispositivo di arresto automatico, comando di pausa e contatore digitale - Doppio preamplificatore ed amplificatore 6+6 watt con equalizzatore della velocità e controllo strumentale della saturazione - Altoparlante incorporato per il controllo monoaurale.

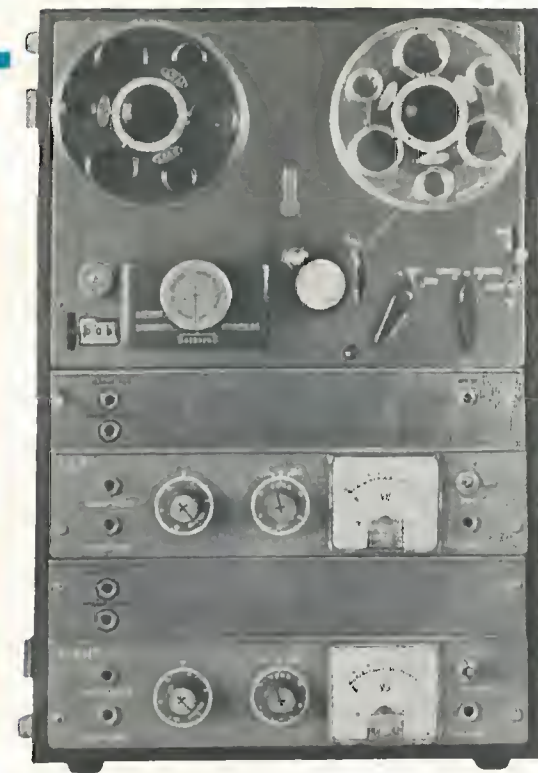
**Caratteristiche tecniche:** Risposta delle testine 20-20.000 cps a 7,5" (30-15.000 a 3,75") - Risposta dell'amplificatore 30-20.000 cps a 7,5" (40-14.000 a 3,75") - Rapporto segnale-disturbo maggiore di 45 db. con «wow e flutter» inferiori al 0,07% e con diafonia fra le piste superiore a 80 db. - Ingressi a basso livello (MICRO) ed alto livello (LINEA) - Uscite dirette dalla testina e dall'amplificatore catodico e dall'amplificatore di potenza (6 watt su 4 ohm) - Curva di equalizzazione NAB - Costanza di velocità 0,2%.

**Dimensioni** mm. 360 x 520 x 210.

**Peso** kg. 18.

**Alimentazione** 110-125-145-220-245 volt, 50-60 cidi, 100 watt.

**Prezzo di listino**, completo di valigia, 2 bobine, 2 microfoni e cavi di raccordo Lit. 320.000. Può essere anche fornita una seconda valigia costituita da due altoparlanti speciali SS-50: supplemento di Lit. 60.000.



## REGISTRATORI PROFESSIONALI

### UNIVERSAL 69

Registratore professionale monofonico a 1/2 pista con possibilità di funzionamento verticale od orizzontale - Motore speciale con «wow» e «flutter» inferiori al 0,1% e due velocità (7,5 e 3,75"/sec.) - Piastra meccanica con comando di pausa, contatore digitale e bobine fino a 7" - Preamplificatore con ingressi a basso livello (MICRO) ed alto livello (LINEA) ad equalizzazione NARTB - Risposta complessiva 30-12.000 cps.  $\pm 2$  db. con rapporto segnale-disturbo maggiore di 50 db. - Uscita diretta dalla testina o dall'amplificatore (6 watt su 4 ohm) - Controllo di tono - Controllo strumentale della saturazione - Altoparlante incorporato ad alta fedeltà.

**Dimensioni** mm. 420 x 320 x 250.

**Peso** circa 12 kg.

**Alimentazione** 110-125-145-220-245 volt. 50 o 60 cicli, 60 watt.

**Prezzo di listino**, completo di valigia, 2 bobine, microfono, cavi di raccordo, Lit. 200.000.



**PROD.EL S.p.A. • MILANO**  
Via Monfalcone, 12 - tel. 283.651 - 283.770

In distribuzione esclusiva per l'Italia

**PROD.EL S.p.A. • MILANO**  
Via Monfalcone 12 - tel. 283.651 - 283.770

In distribuzione esclusiva per l'Italia



# 4 NUOVI GENERATORI MARCONI

## MERITANO DI ESSERE PRESI IN CONSIDERAZIONE

Dettagliate descrizioni tecniche di questi nuovi strumenti vengono fornite su richiesta.

Viene pure inviato *gratuitamente* a chi ne faccia richiesta un breve catalogo comprendente oltre cento strumenti fabbricati dalla Marconi Instruments per soddisfare le esigenze dell'ingegneria elettronica.

GENERATORI DI SEGNALE A M.F./M.A. • OSCILLATORI AUDIO E VIDEO  
MISURATORI DI FREQUENZA • VOLTMETRI • MISURATORI DI POTENZA  
MISURATORI DI DISTORSIONE • MONITORI • MISURATORI DI DEVIATIONE  
OSCILLOSCOPI • ANALIZZATORI DI SPETTRO • Q.METRI E PONTI

**MARCONI  
INSTRUMENTS**

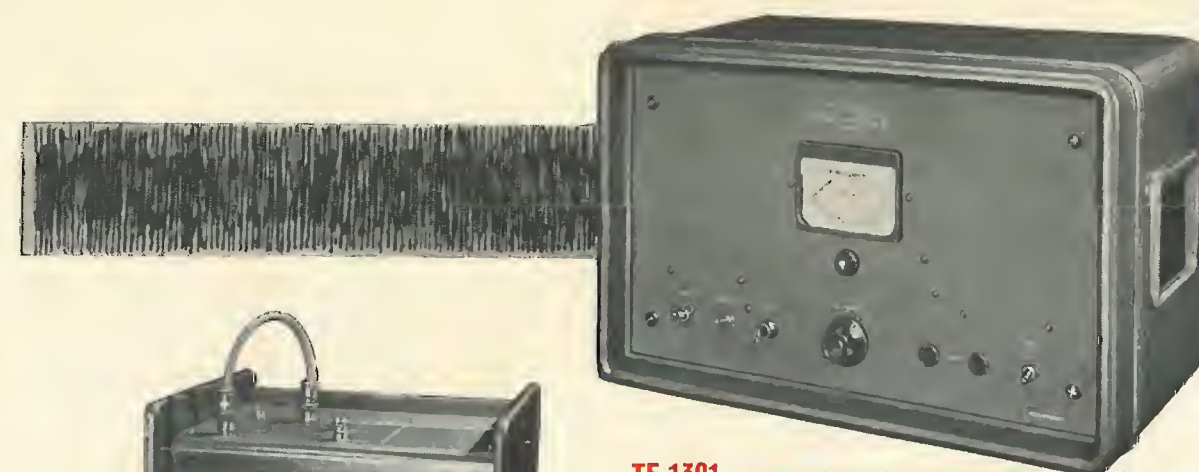
*Nome sicuro-misura sicura*

Per le Vostre richieste, Vi preghiamo rivolger Vi alla nostra Rappresentante:

Via A. Negrone, Genova-Cornigliano. Tel: 47 32 51.

**MARCONI ITALIANA S.p.A.**, Via del Don, 6, Milano. Tel: 86 26 01.

Via Adige, 39, Roma. Tel: 86 17 13.



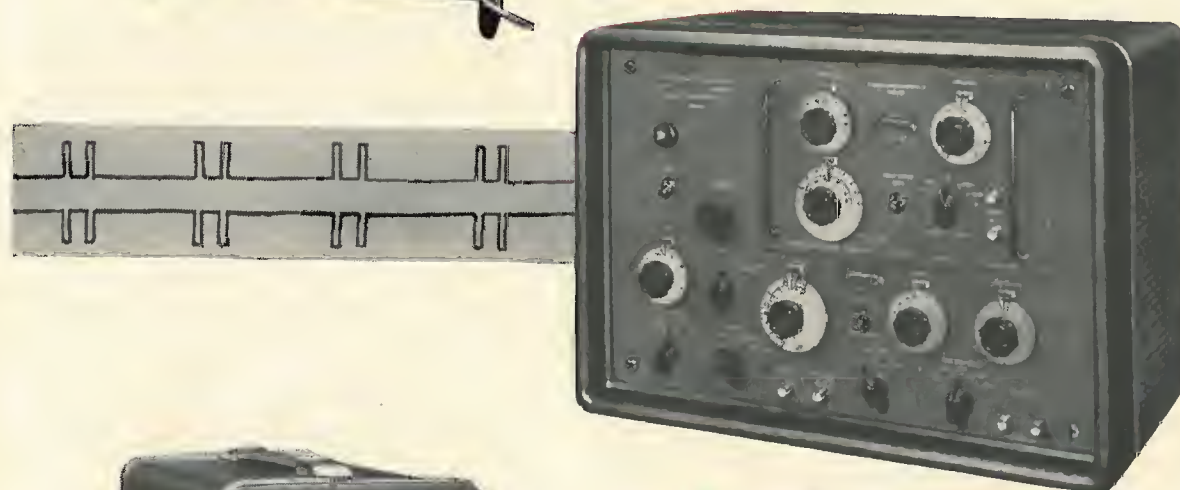
**TF 1301 GENERATORE DI RUMORE**

Gamma di frequenza 200 a 1.700 MHz  
Livello d'uscita costante per misura di fattori di rumore compresi tra 0 e 20 db.  
Impedenza d'uscita 50 Ohms.



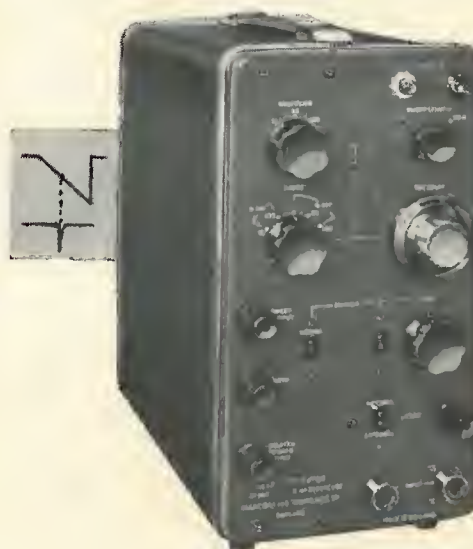
**TF 1389  
GENERATORE DI  
IMPULSI STRETTI**

Larghezza degli impulsi: 0,5 a 100 nanosecondi  
Tempo di salita: inferiore a 0,5 nanosecondi  
Ampiezza degli impulsi: 0,2 mV a 200V  
con polarità positiva o negativa.  
Frequenza di ripetizione: 5 a 350 Hz.



**TF 1400 GENERATORE DI DOPPIO IMPULSO**

Impulsi singoli o doppi positivi o negativi simultanei.  
Larghezza degli impulsi compresa tra 0,1 e 100 microsecondi.  
Tempo di salita: 30 nanosecondi. Ritardo variabile fino a 3000 microsecondi.  
L'unità di innesto TM6600 consente la regolazione indipendente dell'impulso secondario.



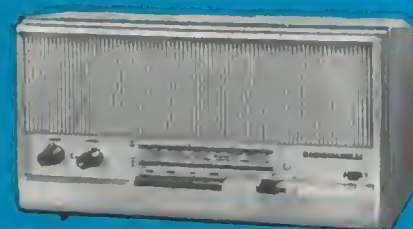
**TF 1415  
GENERATORE DI  
RITARDO**

Ritardo variabile con continuità tra 1 microsecondo e 500 millisecondi.  
Fornisce scansioni ritardate per oscilloscopio.  
Può venire usato quale generatore di ritardo ad uso generale.  
Fornisce un'uscita modulata secondo l'asse Z per l'identificazione del ritardo.  
Ronzio di circa 1 parte su 10<sup>4</sup> o completamente assente quando vengono usati i circuiti di abilitazione sincronizzata.





RD 307 - MF ANIE - soprammobile in legno pregiato con frontale in plastica - grande scala parlante di facile lettura  
(pile escluse) L. 39.000



RD 230 - MF ANIE - soprammobile in materiale plastico di vari colori L. 28.500



RV 545 U 19" - 110° - mobile in legno con frontale in plastica trasformabile in consolle; commutazione 1° e 2° programma a tasti L. 168.000



RV 553 U 23" - 110° - mobile in legno con frontale in plastica, trasformabile in consolle; commutazione 1° e 2° programma a tasti L. 225.000



*4 novità*

Televisori da 19" - 23" - da L. 140.000 in su.  
Radio a valvole ed a transistori da L. 13.800 in su.  
Radiofonografi, registratori a nastro fonografici. Elettrodomestici di qualità

**RADIOMARELLI**

GRATIS RICHIEDETE CATALOGO A RADIOMARELLI - C.SO VENEZIA, 51 - MILANO

**REX**



**i televisori a collaudo multiplo**

rivolgetevi alle Filiali di ANCONA - BARI - BERGAMO - BOLOGNA - BOLZANO - BRESCIA - CAGLIARI - CATANIA - CATANZARO - FIRENZE - FOLLONICA - GENOVA - LECCE - LUCCA - MILANO - NAPOLI - PADOVA - PALERMO - PARMA - PERUGIA - PESCARA - PORDENONE - RAVENNA - ROMA - SALERNO - SASSARI - TORINO - UDINE - VARESE - VERCELLI - VERONA



INDUSTRIE A. ZANUSSI - PORDENONE



la serie completa dei nuovi televisori

# AUTOVOX 1963



**mod. 573**  
19 pollici 110 gradi

« schermo quadro » a visione panoramica - 21 valvole (compreso tubo R.C.) + 4 diodi pari a 33 funzioni di valvola - commutazione a tasto dei due programmi - chassis verticale girevole - 2 incavi laterali, in funzione di maniglie permettono di trasportare agevolmente il televisore.



**mod. 583**  
19 pollici 114 gradi

cinescopio « bonded » - commutazione a tasto dei due programmi - altoparlante ellittico frontale orizzontale per una totale diffusione del suono - 21 valvole (compreso tubo R.C.) + 4 diodi pari a 33 funzioni di valvola - antenna telescopica a doppio stilo - chassis verticale girevole.



**mod. 772/U2**  
23 pollici 110 gradi

« schermo quadro » a visione panoramica - 20 valvole (compreso tubo R.C.) + 5 diodi pari a 33 funzioni di valvola - commutazione a tasto dei due programmi - chassis verticale girevole.



**mod. 783**  
23 pollici 110 gradi

grande « schermo quadro » a visione panoramica - commutazione a tasto dei due programmi - altoparlante frontale - 21 valvole (compreso tubo R.C.) + 4 diodi pari a 33 funzioni di valvola - chassis verticale girevole.



**mod. 893**  
23 pollici 110 gradi

il televisore di gran classe completamente automatico - comando elettronico a distanza senza filo, incorporato nell'apparecchio - 2 altoparlanti - sintonia automatica - chassis orizzontale estraibile - 18 valvole (compreso tubo R.C.) + 12 diodi (pari a 45 funzioni di valvola) + 6 transistori - tubo « bonded ».



**mod. 883 - 23 pollici 110 gradi**

il televisore dalla linea più moderna - « linea compact » - in legno di noce con « verniciatura cristallo » - tubo « bonded » - commutazione a tasto dei due programmi - altoparlante ellittico frontale orizzontale per la diffusione totale del suono - 18 valvole (compreso tubo R.C.) + 8 diodi pari a 36 funzioni di valvola - nuovo chassis Autovox orizzontale estraibile - controllo automatico di sensibilità - controllo automatico dei sincronismi - soppressore automatico dei disturbi.

**AUTOVOX**

Ates advertising 19 Miceli



® MARCHIO REGISTRATO

## I triodi 6CW4 e 6DS4 offrono:

eccellente guadagno di potenza, mediante un'altissima trasconduttanza ed un elevato rapporto trasconduttanza/corrente anodica • basso fattore di rumore, decisamente superiore a quello dei tubi normalmente usati nei ricevitori TV • bassa distorsione da modulazione incrociata, in particolare con il tipo 6DS4 avente trasconduttanza semi-variabile • eccellente stabilità ed eccezionale uniformità di caratteristiche da tubo a tubo •

6CW4 Triodo a trasconduttanza fissa			
Tensione di riscaldamento	6,3	$V_{\pm 10\%}$	
Corrente di riscaldamento	0,13	A	
Capacità di ingresso	4,1	pF	
Capacità di uscita	1,7	pF	
Capacità griglia-anodo	0,92	pF	
dati tipici di impiego			
Tensione anodica	70	V	
Tensione di griglia	0	V	
Resistenza di griglia	47000	Ohm	
Coefficiente di amplificazione	68		
Resistenza interna anodica	5440	Ohm	
Trasconduttanza	12500	$\mu A/V$	
Corrente anodica	8	mA	
Tensione di griglia per corrente anodica	-4	V	
	10 $\mu A$ (1)		

6DS4 Triodo a trasconduttanza semi-variabile			
Tensione di riscaldamento	6,3	$V_{\pm 10\%}$	
Corrente di riscaldamento	0,13	A	
Capacità di ingresso	4,1	pF	
Capacità di uscita	1,7	pF	
Capacità griglia-anodo	0,92	pF	
dati tipici di impiego			
Tensione anodica	70	V	
Tensione di griglia	0	V	
Resistenza di griglia	47000	Ohm	
Coefficiente di amplificazione	68		
Resistenza interna anodica	5440	Ohm	
Trasconduttanza	12500	$\mu A/V$	
Corrente anodica	8	mA	
Tensione di griglia per corrente anodica	-6,8	V	
	10 $\mu A$ (1)		

(1) con tensione di alimentazione anodica di 110 V e resistenza catodica di 130 Ohm

I vantaggi della struttura Nuvistor, basso consumo, dimensioni e pesi ridottissimi, grande sicurezza di funzionamento con la costruzione in metallo e ceramica, consentono oggi un sostanziale miglioramento nelle prestazioni, nella qualità, nella sicurezza di funzionamento dei sintonizzatori TV.

**nuvistor**  
**6CW4**  
**6DS4**

Aziende Tecniche Elettroniche del Sud S.p.A.

Ufficio Vendite - Milano - v.le F. Restelli, 5 - tel. 6881041  
Roma - via Parigi, 11 tel. 486731

**ATES**

I prodotti della ATES sono fabbricati secondo le norme della Radio Corporation of America, e marcati RCA per autorizzazione della stessa



**ICAR**



Condensatori a carta  
in olio in c.c. e c.a.  
Condensatori a carta  
dielettrico solido per alte temperature  
Condensatori a film sintetico  
minime dimensioni  
Condensatori elettrolitici  
ad elettrolita stabilizzato



**ELETTROCOSTRUZIONI  
CHINAGLIA**

**BELLUNO - Sede**

Via Col di Lana, 36  
Telefono 41.02

**MILANO - Filiale**

Via Cosimo del Fante 14  
Telefono 833.371

**Rappresentanti**

**GENOVA**

CREMONESI CARLO  
Via Sottoripa, 7  
Telefono 29.66.97

**FIRENZE**

Dott. DALL'OLIO ENZO  
Via Venezia, 10  
Telefono 58.84.31

**NAPOLI**

TERMOELETTICA  
di Greco Gaetano e  
Russo Giuseppe  
Via S. Antonio Abate, 268/71  
Telefono 22.52.44

**BARI**

BENTIVOGLIO FILIPPO  
Via Calefati, 34  
Telefono 10.470

**PALERMO**

LUX RADIO  
di Barba Ettore  
Via R. Pilo, 28  
Telefono 13.385

**CAGLIARI**

Rag. MEREIJ MOURIN GINO  
Via XX Settembre, 78  
Telefono 53.93

**ROMA**

Ing. GUIDO MARESCA  
Via Riboty, 22  
Telefono 393.134

# NUOVO MODELLO 20.000 $\Omega$ V CON DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

**CARATTERISTICHE PRINCIPALI**

- Scatoia e pannello INDEFORMABILI, RESISTENTI AGLI ACIDI ED AL CALORE
- Quadrante a specchio con cinque scale a colori.
- Cambio pila dall'esterno, SENZA APRIRE L'AP. PARECCHIO.
- Portate amperometriche anche in CORRENTE ALTERNATA
- Portate ohmmetriche DA 1 A 100 Mohm CON ALIMENTAZIONE a PILE INTERNE
- Commutatore rotante speciale per le inserzioni VA - cc. - ca. - Ohm
- Sensibilità 20.000  $\Omega$  per V, sia in cc. che in ca.
- DISPOSITIVO di PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICHI per ERRATE INSERZIONI

**MISURE**

V cc. 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V  
V ca. 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V  
A cc. 50  $\mu$ A - 0.5 - 5 - 50 - 500 mA - 2.5 A  
A ca. 0.5 - 5 - 50 - 500 mA - 2.5 A  
V B.F. 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V  
 $\Omega$  10.000 - 100.000  $\Omega$  - 1 - 10 - 100 M $\Omega$   
dB — 10 + 62 dB

**38 PORTATE**

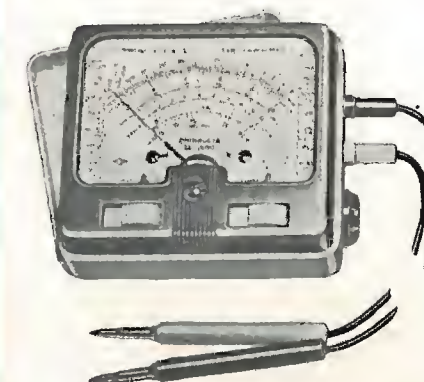
**A richiesta puntale AT - 248 per  
estendere le portate dal volmetro  
fino a 25 KV.**



Mod. AN 248

Dimensioni mm. 150x95x50

**MICROTESTER 310  
10.000  $\Omega$  V**



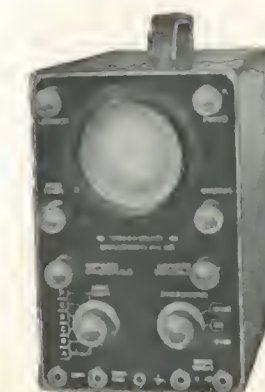
Dimensioni mm. 95x84x48

**ANALIZZATORE ELETTRONICO  
Mod. ANE 106**



Dimensioni mm. 125x195x100

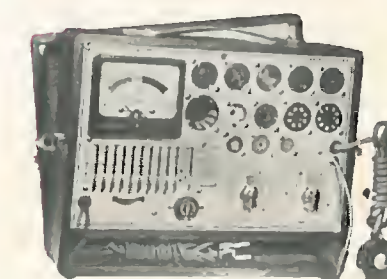
**OSCILLOSCOPIO UNIVERSALE  
Mod. 320**



Dimensioni mm. 195x125x95

**PROVAVALVOLE Mod. 560**

per i tipi americani - europei  
subminiatura - cinescopi diodi.



Dimensioni mm. 245x305x115



# MONTIVEL

film di tereftalato di polietilenglicole

Il MONTIVEL è un film poliestere di produzione Montecatini, particolarmente indicato, per la sua eccezionale versatilità, agli usi elettrici più svariati e tecnicamente più esigenti.

Ha eccellenti proprietà meccaniche; presenta una elevatissima resistenza all'isolamento e all'invecchiamento; ha una rigidità dielettrica più elevata di qualsiasi altro materiale isolante flessibile; il suo campo di applicabilità varia da - 60 °C a + 150 °C.

L'inalterabilità del MONTIVEL e la sua ottima lavorabilità ne estendono l'impiego ad un gran numero di settori tecnologici:

- Avvolgimento di cavi telefonici e di cavi per energia
- Avvolgimento di fili e di piccoli conduttori
- Preparazione di condensatori fissi per radio, televisione, elettronica e telefonia
- Preparazione di isolanti accoppiati per isolamenti di cava e nastature speciali
- Isolamento di motori, trasformatori e relais
- Preparazione di nastri adesivi isolanti
- Preparazione di nastri magnetici

**MONTECATINI**

Direzione dei Servizi Vendite Resine, Vernici e Diversi Milano Largo Guido Donegani 1/2 tel. 63.33/4

Vi sentirete Regina, se in casa sarete circondata da fedelissimi apparecchi, che vi allietano e vi servono devoti

cinescopi e valvole FIVRE



VS 547 U - 23" 110° commutazione a tasti 1° e 2° progr.



DS 307 - ANIE radiorecettore a transistori OM-MF



DS 232 - ANIE radiolono soprammobile





WR 2 Registratore a doppia pista standard internaz.



FRIGORIFERI da 125-130-150-170-210 litri



WLD lucidatrice aspirante ultrapiatta



WLV A5 lavatrice totalmente automatica



RADIO TELEVISORI ELETTRODOMESTICI

## WEST

la "supermarca",

GRATIS CHIEDETE CATALOGO A WEST - C.SO VENEZIA, 53 - MILANO



# LENCO

## ITALIANA

### L-70 Hi-Fi Stereo

Grazie alle sue innumerevoli qualità L-70 permette la riproduzione dei dischi ordinari o stereofonici in condizioni assolutamente perfette. La piastra di montaggio è in acciaio stozzato molto rigido. Il piatto pressofuso in lega non magnetica è ricoperto da un elegante copripiastra di gomma. Il braccio è imperniato su quattro cuscinetti a sfera speciali ed è dotato di un sistema di regolazione di peso, adattabile per mezzo di una vite micrometrica, letto su una scala graduata. L'apparecchio è provvisto di un sistema di posa e di alzamento del braccio - semiautomatico - solidale con la leva di messa in marcia. Testa del braccio sfilabile, a quattro contatti, di metallo nichelato o di bachelite.



Dimensioni 330 x 385 mm.

Motore a quattro poli

Forza d'appoggio del braccio regolabile da 0-15 g. con lettura diretta

Cartuccia utilizzata: cristallo, magnetica o stereo.

4 velocità con regolazione continua da 14-80 g/min.

Piatto Ø 306 mm.

Peso del piatto kg. 3,500

Peso kg. 7,800

Rumble -42 db a 100 Hz

Hum -51 db

Flutter  $\pm 1\%$  a 5000 Hz.



**LENCO ITALIANA - OSIMO (ANCONA)**

VIA DEL GUAZZATORE 225 - TELEFONO 72803



PER TUTTE LE SALDATURE  
NELLE INDUSTRIE DI ELETTRO-  
NICA RADIO TV ELETTRO-  
TECNICHE TUTTA UNA  
GAMMA DI PRODOTTI DI  
ALTA QUALIFICAZIONE

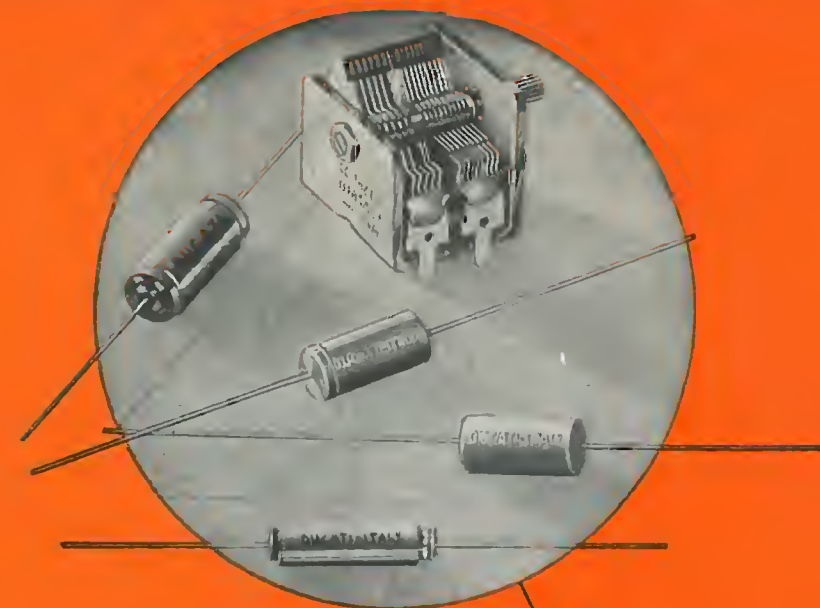


**Energo Italiana s.r.l.**

MILANO - Via Carnia, 30 - Tel. 287.166

La DUCATI ELETTRONICA s.p.a. dispone delle più moderne attrezzature per la produzione in grandissima serie di tutti i tipi di condensatori richiesti dall'industria radio-tv e da quella elettronica in generale.

Essa è sempre all'avanguardia nell'applicazione di tutte le più recenti conquiste della tecnica.



CONDENSATORI VARIABILI per tutte le applicazioni. Microcondensatori a dielettrico solido per ricevitori miniaturizzati e transistori. CONDENSATORI CON DIELETTRICO IN POLISTIROLO. Alta qualità di caratteristiche e vastissima gamma di capacità e tolleranze.

CONDENSATORI CON DIELETTRICO IN POLIESTERE e custodia stampata di materiale termoplastico anisotropico, adatti per alte temperature e per cablaggi compatti. CONDENSATORI "SUPERWAX", CON DIELETTRICO IN CARTA E CERA. Custodia stampata ad iniezione ad alta temperatura.

CONDENSATORI ELETTRONICI MINIATURA E SUBMINIATURA "MICROMINEL" in custodia tubolare di alluminio per impiego a b.i. (circuiti e transistori)

Altre produzioni DUCATI ELETTRONICA s.p.a.: Selettori di canali VHF e UHF condensatori a mica di potenza e variabili per trasmettitori ed apparecchiature elettriche ad alta frequenza - relé elettronici - condensatori per stabilizzatori di tensione, per avviamento motori e rifasamento lampade.



**DUCATI**

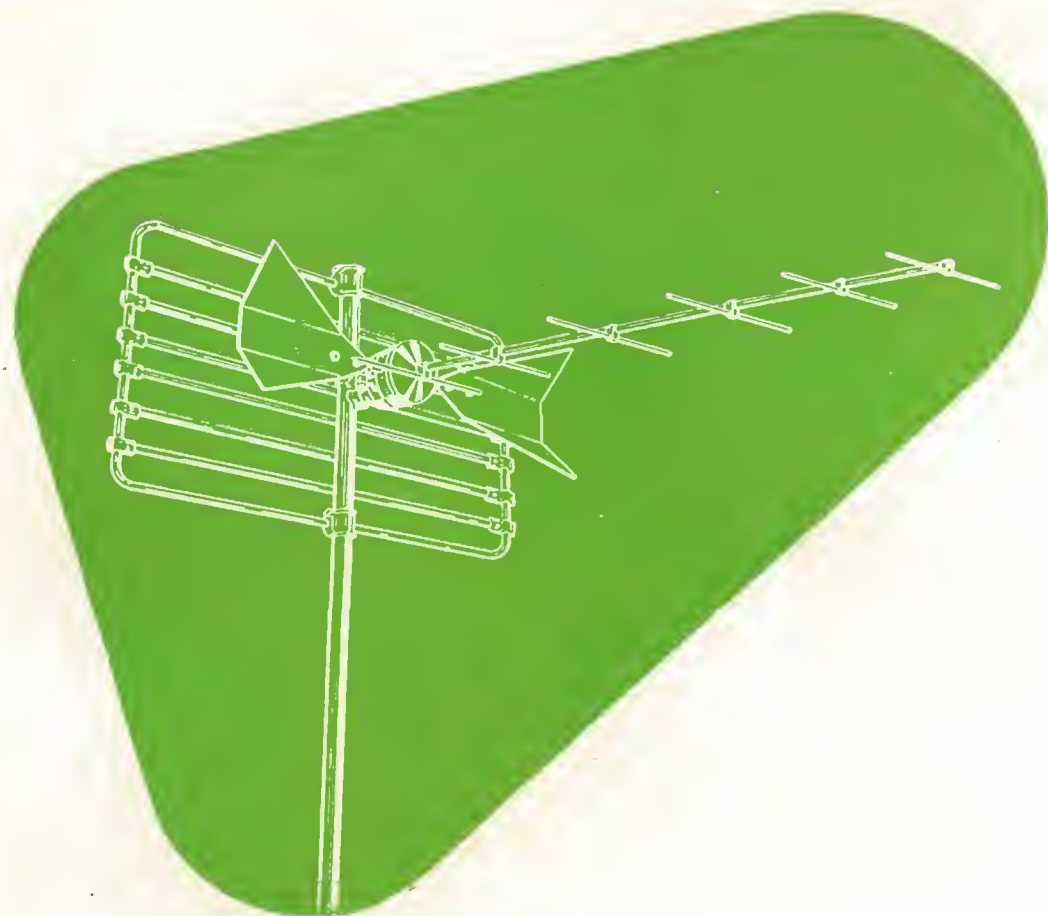
ELETTROTECNICA

BOLOGNA — casella postale 588 — telefono 491.701

Uffici vendita in:

MILANO - via Vitali 1 - telefono 705.689 • ROMA - via Romagnosi 1/B - telefono 310.051 • BOLOGNA - via M. E. Lepido 178 - telefono 491.902 • TORINO (recapito) - corso Vittorio Emanuele 94 - telefono 510.740





**Antenne UHF**  
per la ricezione del 2° programma TV  
Tutti gli accessori per impianti UHF

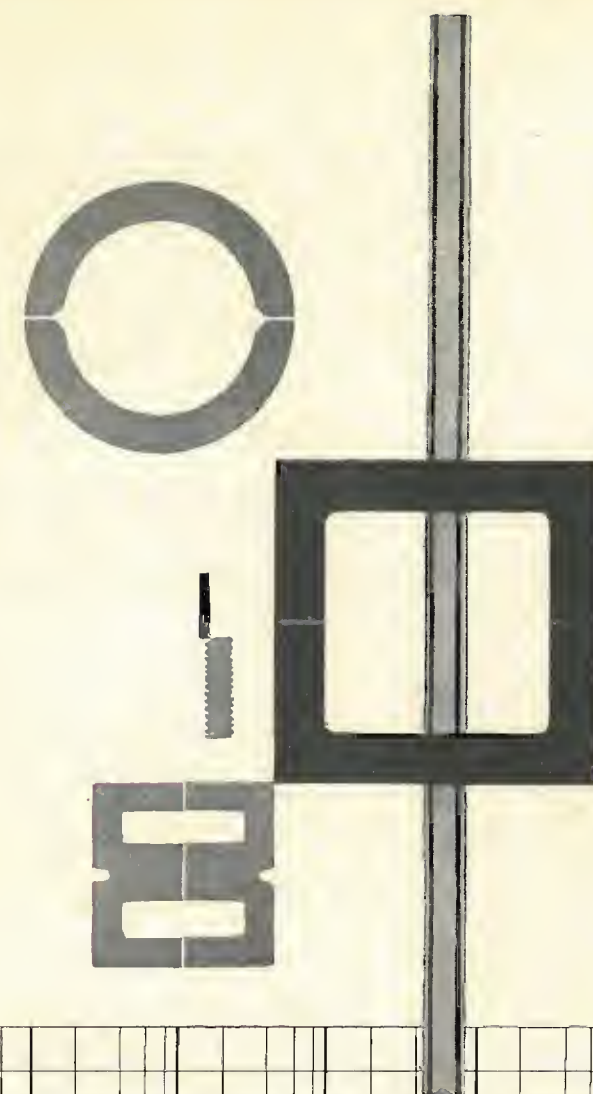
- Miscelatori                      ● Convertitori
- Demiscelatori                  ● Cavi

**LIONELLO NAPOLI**  
**MILANO - Viale Umbria 80 - Telefono 573049**

*NOSTRI RAPPRESENTANTI*

Lazio - Umbria:  
**RADIO ARGENTINA**  
Via Torre Argentina 47  
**ROMA - Tel. 565989**

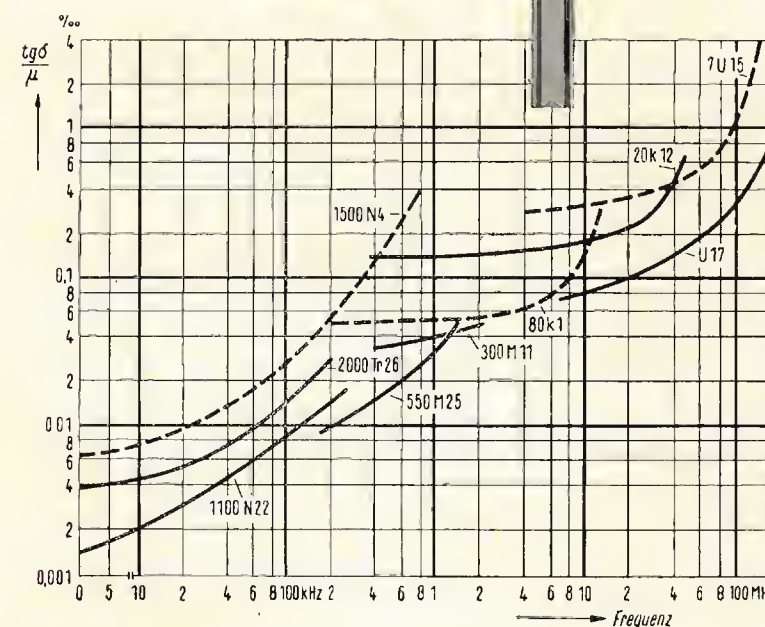
Campania - Calabria - Abruzzi:  
**TELESFERA** di Giovanni De Martino  
Via Ernesto Capocci 17  
**NAPOLI - Tel. 325480**



**SIEMENS**  
**FERRITI**

**Ottimo rendimento**  
**bobine di più piccole dimensioni**  
**con materiali magnetici SIFERRIT**

Nuclei per alta frequenza  
di SIFERRIT, in ogni esecuzione per



Bobine per filtri e circuiti oscillanti  
Antenne in Ferrite  
Induttanze  
Traslatori  
Trasformatori di corrente  
Trasformatori di impulsi  
Trasformatori di riga per televisione  
Bobine di deflessione  
per tubi a raggi catodici  
Memorie magnetiche per macchine  
calcolatrici elettroniche

Possono inoltre essere forniti nuclei  
di SIRUFER per applicazioni particolari.

SIEMENS & HALSKE A.G. - SETTORE COMPONENTI  
Rappresentanza per l'Italia.  
SIEMENS ELETTRA SOCIETÀ PER AZIONI - MILANO



# Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

GENOVA - VIA G. D'ANNUNZIO 1/7 - TEL. 5.23.09  
ROMA - VIA LAZIO 6 - TEL. 46.00.53/4  
NAPOLI - VIA CERVANTES 55/14 - TEL. 32.32.79

PIAZZA TRENTO 8  
MILANO

Tel. 54.20.51 (5 linee)  
54.33.51 (5 linee)  
TELEGR.: INGBELOTTI - MILANO



## Misuratore di livello sonoro "General Radio" tipo 1551-C

Portata da 24 a 150 db  
(Livello riferimento A.S.A.  
0,0002 microbar a 1000 Hz)

Microfono in ceramica

Taratura interna

Dimensioni 156×253×158 mm.

Peso Kg. 3.500

COSTRUITO SECONDO LE NORME  
DELLA ACOUSTICAL SOCIETY OF  
AMERICA, AMERICAN STANDARDS  
ASSOCIATION E AMERICAN INSTI-  
TUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS.

PORTATILE A BATTERIE INTERNE

CUSTODIA IN CUOIO  
TIPO 1551-P2

STRUMENTO CLASSICO PER MISURE DI LIVELLO SONORO

OSCILLATORI BF E RF PER LABORATORI E INDUSTRIE - AMPLIFICATORI - DISTORSIOMETRI - GENERA-  
TORI SEGNALE CAMPIONE - ANALIZZATORI D'ONDA - FREQUENZIMETRI - PONTI PER MISURE RCL -  
VOLTMETRI A VALVOLA - OSCILLOGRAFI - TUBI OSCILLOGRAFICI - VARIATORI DI TENSIONE « VARIAC »  
REOSTATI PER LABORATORI

SERVIZIO RIPARAZIONI E RITARATURE

scienza e tecnica a garanzia  
della qualità e della durata

## 4 MODELLI DELLA NUOVA PRODUZIONE TELEFUNKEN 1962-63



**BRIDGE**  
Radiorecettore a transistori  
Onde medie - onde corte  
Mobile originale  
di nuova creazione



Radiofonografo  
**DOMINO 61 RFS**  
7 valvole (compreso occhio magico)  
OM - 2/OC - MF  
elevata potenza e  
fedeltà di riproduzione.



Registratore a nastro  
**MAGNETOPHON 295 K**  
4 tracce - 3 velocità  
(2,38 - 4,75 - 9,5)  
ingressi singoli e miscelabili  
fra loro. Consente la sovrappo-  
sizione di commenti e sottofondi  
su registrazioni già effettuate



**TTV26/S/19**  
Nuovissimo modello  
della serie Telefunken 1962/63  
con mobile in plastica

**TELEFUNKEN**

RICHIEDETE IL CATALOGO

Palazzo 1/63

D.M. 22043 del 16/6/62 - Prot. 51519

# TELEFUNKEN

CONTINUA IL  
**concorso quadrifoglio d'oro**  
**PREMI PER 100 MILIONI**

Per partecipare al concorso del quadrifoglio d'oro basta acqui-  
stare un apparecchio **TELEFUNKEN** dal valore di L. 20.900 in su.







## ALIMENTATORE STABILIZZATO A TRANSISTORI ST 30/500

**DESCRIZIONE:** L'Alimentatore Stabilizzato ST 30/500, completamente transistorizzato, è una sorgente di tensione continua che, avendo una resistenza interna molto bassa, può sostituire vantaggiosamente le batterie di accumulatori.

La tensione erogata si mantiene stabile sia per notevoli variazioni della tensione di rete, sia per una variazione del carico da zero al massimo; il residuo di alternata ed il rumore di fondo sono ridotti a valori trascurabili.

L'Alimentatore Stabilizzato ST 30/500 è quindi molto utile in tutti i laboratori di elettrotecnica e di elettronica; in particolare, grazie alla resistenza interna molto bassa, al trascurabile residuo di alternata ed alla alta stabilità, è particolarmente adatto per l'alimentazione di apparecchiature a transistor.

### PRINCIPALI CARATTERISTICHE:

**Tensione di uscita:** regolabile con continuità da 0 a 30 V c.c. • **Massima corrente all'uscita:** 500 mA. • **Stabilità:** per variazioni della tensione di rete del  $\pm 10\%$ : 0,05% oppure 5 mV (quello che risulta maggiore) • **Stabilità al carico:** dalla massima corrente (500 mA) a zero: 0,1% oppure 10 mV (quello che risulta maggiore) • **Ronzio residuo:** inferiore a 100  $\mu$ V • **Impedenza di uscita:** inferiore a 50 milliohm a 10 Hz • **Dispositivo di protezione automatico:** protegge lo strumento ed il circuito in esame da sovraccarichi e da eventuali cortocircuiti; il punto di funzionamento può essere scelto per mezzo di un commutatore a 5 posizioni, entro un intervallo fra 30 e 600 mA. Tempo di intervento a regime di cortocircuito: 20 millisecondi circa. • **Strumento indicatore:** può essere usato, tramite apposito commutatore, come voltmetro o come milliamperometro, con le seguenti portate di fondo scala: 10 - 30 V; 10 - 30 - 100 - 300 - 1.000 mA. Precisione:  $\pm 3\%$  • **Massima temperatura ambiente di funzionamento:** a pieno carico fino a 40°; il raffreddamento è ottenuto per convezione naturale.

# UNA

MILANO - Via Cola di Rienzo 53A  
Telef. 47.40.60 - 47.41.05



# 3

## novità Condor



**MOD. K 7**  
**"DOVUNQUE"**

7 transistors + 2 diodi  
onde medie  
alta sensibilità  
predisposizione  
automatica per auto  
presa altoparlante  
ausiliario



**MOD. "PININ"**

6 transistors + 1 diodo  
tascabile - onde medie



**MOD. K 3 - Transverter**

12 v. - 3 valvole 3 transistors 1 diodo  
6 v./24 v. 3 valvole 4 transistors 2 diodi  
autoradio onde medie  
regolatore di tono

buon viaggio con autoradio

# Condor

anticipa i tempi

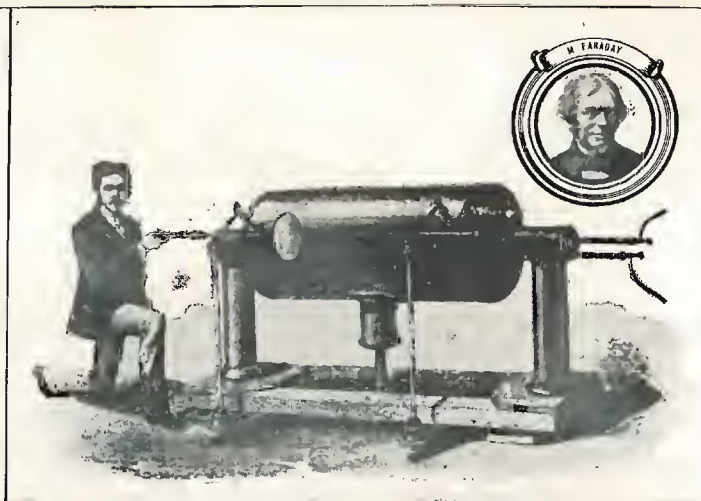


Dott. Ing. GALLO S.p.A. Via Ugo Bassi 23a - MILANO  
Telefoni: 600.628 - 694.267 - 679.822



I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA'  
E  
DELL'ELETTRONICA

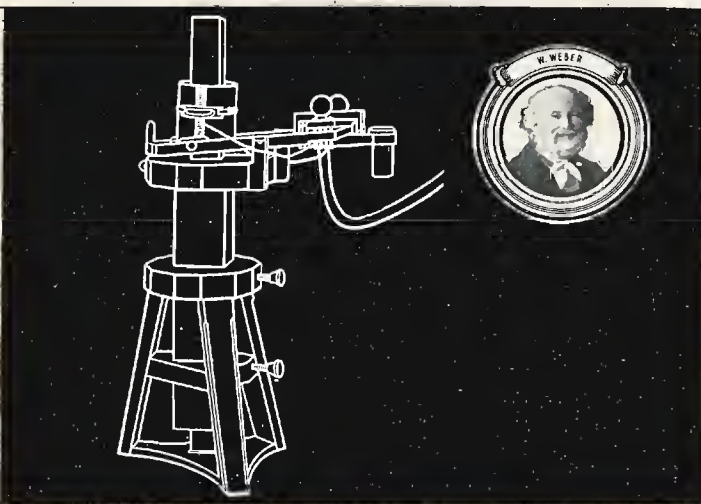
COLLEZIONE: PHILIPS



M. FARADAY

I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA'  
E  
DELL'ELETTRONICA

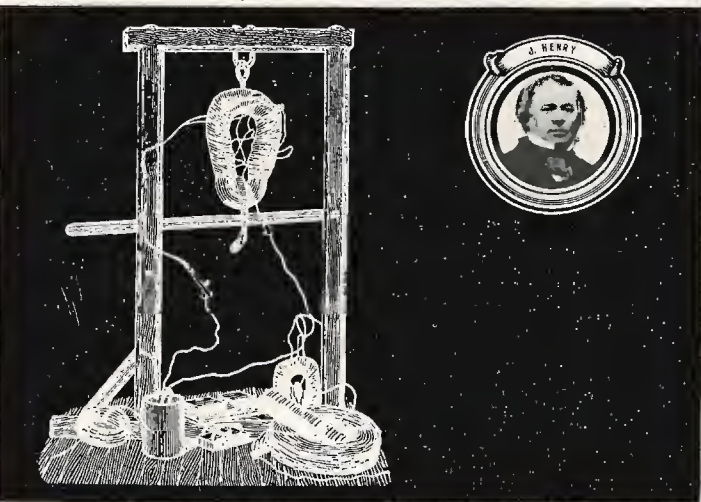
COLLEZIONE: PHILIPS



W. WEBER

I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA'  
E  
DELL'ELETTRONICA

COLLEZIONE: PHILIPS



J. HENRY

## NON E' UN CONCORSO A PREMI:

è il disinteressato contributo offerto da una Società di fama internazionale che basa il proprio sviluppo sulla Ricerca Scientifica. Contributo alla conoscenza di coloro che, in tutte le epoche, hanno permesso e permettono di raggiungere risultati che assicurano all'uomo una vita migliore.

# PHILIPS



COLLEZIONE:

I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA' E  
DELL'ELETTRONICA

## Regolamento

- 1) La collezione **non** dà diritto a premi, **non** è un concorso. Il suo valore è insito nell'interesse che essa presenta e nella sua rarità.
- 2) Consta di 48 figurine a tiratura limitata e costituisce la storia dell'evoluzione della scienza e della tecnica in questi settori. A tergo di ognuna è riportata una breve didascalia con i dati dello scienziato e delle sue principali scoperte.
- 3) Chiunque può venire in possesso delle prime 18 figurine inviando a PHILIPS le soluzioni di 6 «quiz». Ogni «quiz» dà diritto a 3 figurine.
- 4) I 6 quiz appariranno su pubblicazioni tecniche, di cultura e d'informazione. La soluzione consiste nel mettere nell'esatto ordine cronologico (secondo l'anno di nascita) i 3 scienziati presentati nel quiz.
- 5) Tutti coloro che risulteranno in possesso delle prime 18 figurine riceveranno automaticamente e gratuitamente le successive figurine dal 19 al 36.
- 6) Attraverso successivi 4 quiz, pubblicati a notevole distanza di tempo dai precedenti 6, si potrà venire in possesso delle figurine dal 37 al 48.
- 7) Tutti i collezionisti verranno catalogati in schede e nessuno potrà ricevere per la seconda volta i gruppi di figurine di cui risultino in possesso.
- 8) La collezione potrà ovviamente aver luogo anche attraverso il libero scambio con coloro che, pur trovandosi in possesso di uno o più gruppi di figurine, non intendano completare la collezione.
- 9) La Soc. PHILIPS studierà in seguito l'opportunità di realizzare un «album» per la raccolta delle 48 figurine, contenente anche una breve storia dell'elettronica e dell'elettricità.
- 10) Nessuna responsabilità, di nessuna natura, può essere addebitata alla Soc. PHILIPS; così come il partecipare all'iniziativa non dà, ad alcuno, diritti di sorta.

TUTTI RICEVERANNO **GRATUITAMENTE**  
QUESTE TRE FIGURINE

inviando a PHILIPS Ufficio 105  
piazza IV novembre 3 milano

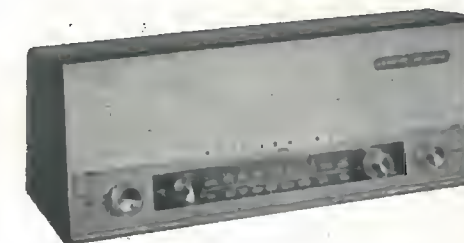
una cartolina postale sulla quale figurino i nomi dei tre scienziati del presente annuncio, trascritti nell'esatto ordine cronologico (secondo l'anno di nascita):

- 1° .....
- 2° .....
- 3° .....

Televisori WESTINGHOUSE  
da 17", 19", 21", 23", da tavolo  
e portatili con visione panoramica,

schermi polarizzati,  
controllo automatico di sensibilità  
e di focalizzazione costante.

# Westinghouse

Apparecchi radio WESTINGHOUSE  
una serie completa, da tavolo e portatili,  
a valvole, a transistori, a AM e FM.

Distributrice unica per l'Italia: Ditta A. MANCINI

MILANO - Uffici: Via Lovanio, 5 - Telefoni n. 650.445 - 661.324 - 635.240 - Assistenza  
Tecnica: Via della Moscova, 37 - Telefono n. 635.218 • ROMA - Via Civinini, 37 - 39  
Telefono n. 802.029 - 872.120 • PADOVA - Via Santa Chiara, 29 - Telefono n. 45.177



# NOVITA'

per i Tecnici



Dimensioni: 45x93x145 mm - Alimentazione: 1 pila piatta da 4,5 V durata UN ANNO

**TRANSIGNAL** generatore di segnali modulato particolarmente adatto per la riparazione di apparecchi radio a transistors prezzo netto ai tecnici L. 12.800

Caratteristiche: Gamma A = 1600 - 550 KHZ - Gamma B = 550 - 450 KHZ - Modulazione a 400 HZ con profondità 30% • Uscita: RF = Radio frequenza; AF = Audio frequenza

Richiedeteci il fascicolo contenente le istruzioni per la riparazione degli apparecchi a transistors con il TRANSIGNAL, vi verrà inviato gratuitamente.

**A. DAVOLI** RADIOELETTROMECCANICA **KRUNDAAL**  
PARMA • VIA F. LOMBARDI 6-8 • TELEFONO 24244

## accumulatori



ERMETICI  
al Ni-Cd  
**DEAC**

NESSUNA MANUTENZIONE  
PERFETTA ERMETICITÀ  
POSSIBILITÀ DI MONTAGGIO  
IN QUALSIASI POSIZIONE

RADIO PORTATILI  
PROTESI AUDITIVA  
ILLUMINAZIONE  
APPARECCHIATURE SCIENTIFICHE

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA:  
**TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI S.p.A. - MILANO**  
VIA A. DE TOGNI N. 2 - MILANO - TELEF.: 87.69.46 - 89.84.42

Rappresentante: Ing. GEROLAMO MILO  
Via Stoppani, 31 - MILANO - Tel. 27.89.80

## COMPLEMENTI ELETTRONICI PER IMPIANTI CENTRALIZZATI

### SERIE 2000

Amplificatori di canale VHF (banda I - II - III)

Modelli 2001 - 2002

Caratteristiche esemplificative A 2002:  
guadagno 60 x (35 dB) minimo  
rumore  $\leq 4$  kT<sub>0</sub> (6,0 dB)  
1 x E 288 CC  
1 x E 88 CC  
Largh. banda 8 MHz

### SERIE 3000

Amplificatori di canale UHF (banda IV - V)

Modelli 3002 - 3003

Caratteristiche esemplificative a 3003:  
guadagno 32 x (30 dB) minimo  
rumore  $\leq 8$  kT<sub>0</sub> (9 dB)  
Largh. banda 10 MHz  
3 x E 88 C

### SERIE 4000

Convertitori di canale UHF - VHF

Modello 4001

Caratteristiche esemplificative C 4001:  
guadagno 10 x (20 dB) minimo  
rumore  $\leq 10$  kT<sub>0</sub> (10 dB)  
Largh. banda 10 MHz  
1 x E 86 C  
1 x E 88 C  
2 x E 88 CC  
1 x IN 147a

### SERIE 5000

trasferitori di canale VHF/VHF  
dati a richiesta

### SERIE 6000

trasferitori di canale UHF/UHF  
dati a richiesta

### SERIE 7000

trasferitori di canale VHF/UHF  
dati a richiesta

Amplificatori di canale

### SERIE 8000

Modelli A 8001 (1 valvola guadagno 10 x in VHF)  
A 8003 (1 valvola guadagno 3 x in UHF)  
A1 8002 (unità alimentazione)

### SERIE M B

filtri miscelatori (e demiscelatori) di banda

Modelli: I/II - II/III - I/III - I+II+III/IV+V

### SERIE M C

filtri miscelatori (e demiscelatori) di canale

Modelli: D/F D/G D/H E/G E/H F/H

### SERIE A V

Attenuatori variabili

Modello: A V 5/25

attenuazione minima 5 dB } per banda VHF  
attenuazione massima 25 dB }

### SERIE S A

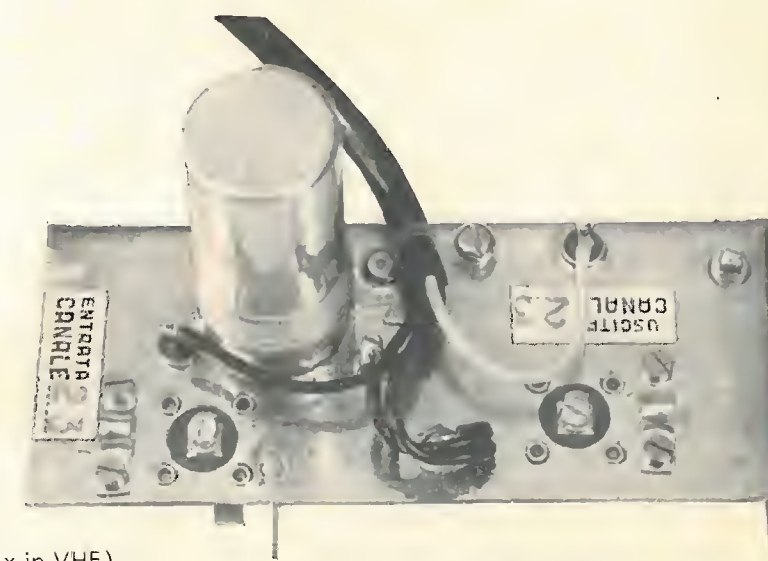
Simmetrizzatori antenna

60/240 ohm - 75/300 ohm - 50/300 ohm

### SERIE C D

Cavi coassiali

60 e 75 ohm - speciali per UHF e VHF



**A 8003**

Unità amplificatrice UHF A8003

**ELETTRONICA PROFESSIONALE** - MILANO - Via Gran San Bernardo 6 - Tel. 311535 - 312725





A PREZZI ECCEZIONALI  
**CINESCOPI ORIGINALI  
AMERICANI**

Tipi 17BJP4 (90° cc)  
" 21ALP4 (90°)  
" 21CEP4 (110°)

**APPROFITTATE!!**

GRANDE ASSORTIMENTO

**VALVOLE ORIGINALI AMERICANE  
GENERAL ELECTRIC**

**SINTONIZZATORI  
E CONVERTITORI**

**N.S.F.**  
**ORIGINALI TEDESCHI**

Disponibilità immediata

A prezzi  
di assoluta concorrenza

**F. GALBIATI**

MILANO - VIA LAZZARETTO 17 - TELEFONO 664147 - 652097

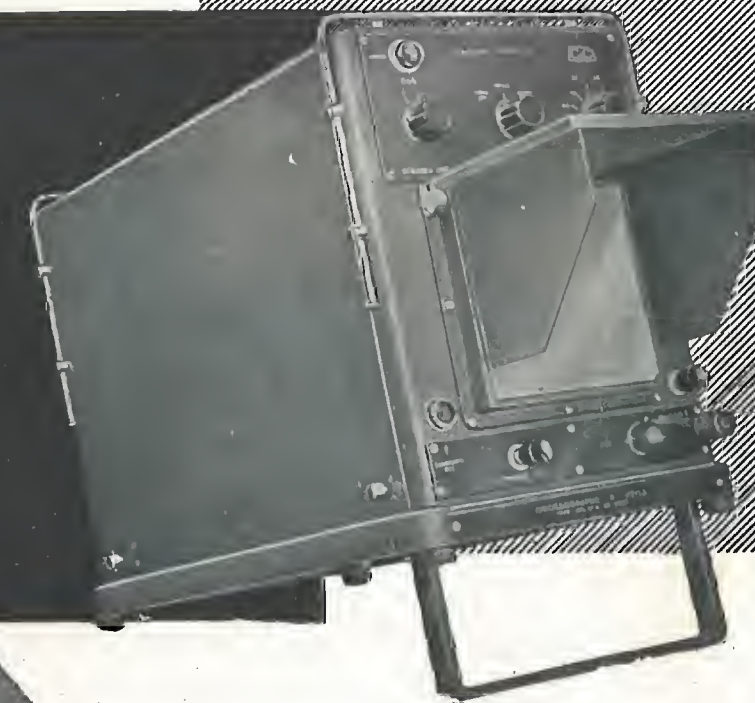
**DISTRIBUTORE**

**TUBI CATODICI GENERAL ELECTRIC - AMERICAN U. S. A.**

**oscillografo a stilo**

a 8 equipaggi

**81A**



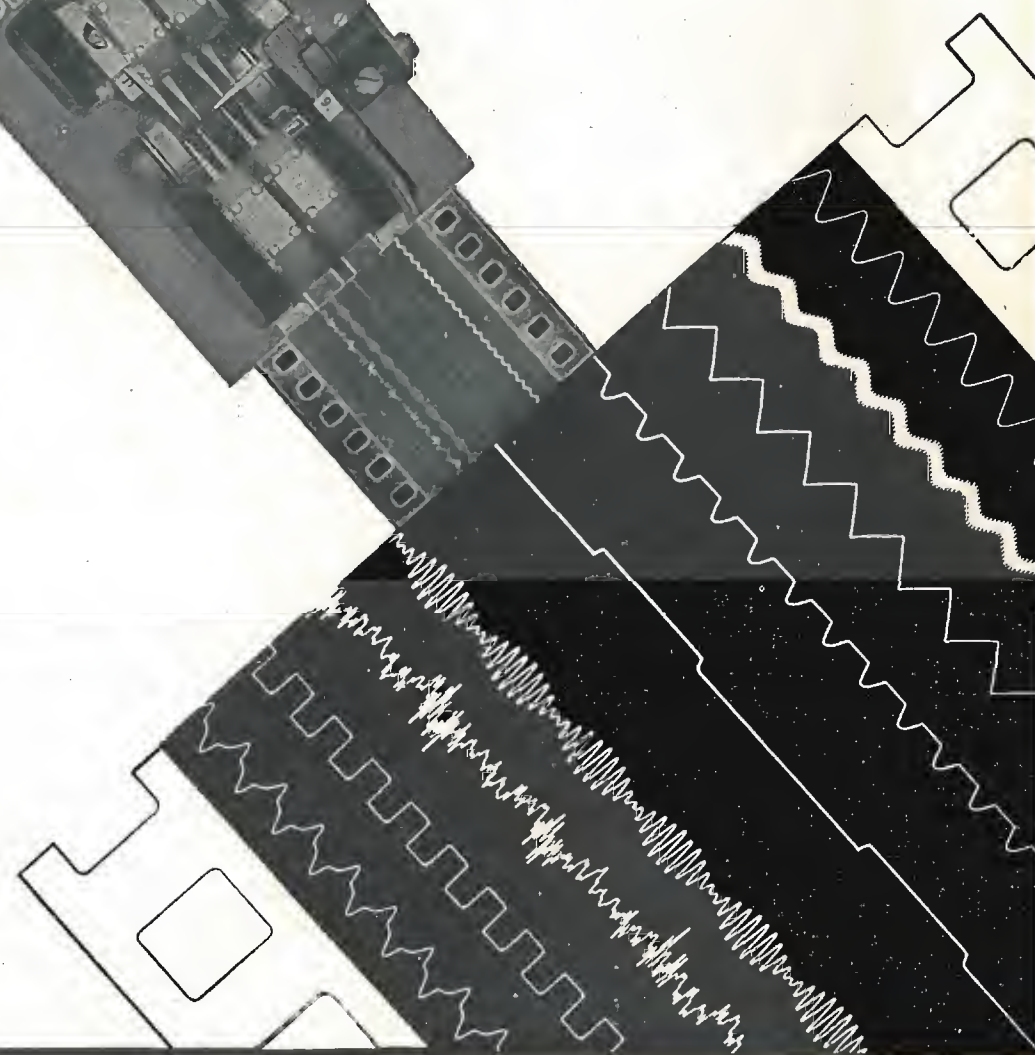
un nuovo progresso nella tecnica delle  
misure: l'oscillografia immediata!

registra otto fenomeni contemporanei e permette  
l'osservazione immediata degli oscillogrammi,  
senza alcun procedimento di sviluppo.

Sensibilità degli equipaggi:

da  $\begin{cases} 10 \text{ mA} \\ 75 \text{ Volt} \end{cases}$  a  $\begin{cases} 1 \text{ Amp} \\ 0,75 \text{ Volt} \end{cases}$

Apparecchio portatile di limitato ingombro  
peso 18 Kg.



Costruz.: Compagnie des Compteurs - Montrouge (Francia)

Vendita per l'Italia:

**SEB** - MILANO - VIA SAVONA, 97



# L'ALTA FEDELTA' <sup>AR</sup>INC. **marantz**



*Modello AR1 e preamplificatore Marantz modello 1 all'Esposizione 1958 di Bruxelles, selezionati per il padiglione USA.*

**AR:** i sistemi d'altoparlanti con sospensione acustica calibrati come i più perfetti e naturali esistenti sul mercato internazionale, indipendentemente dal prezzo.

**MARANTZ:** gli amplificatori che hanno portato nell'alta fedeltà le doti preziose e la perfezione costruttiva degli strumenti scientifici.

*bollettini tecnici a richiesta*

Agente per l'Italia:

**AUDIO**

**TORINO, via G. Casalis, 41**

**Telefono 761.133**

che rappresenta anche:

**DYNAKO, ESL, GRADO, JOBO**

distributori: **MILANO:** Ortophonic, V. B. Marcello, 18 • **FURCHT,** Via Croce Rossa, 1 • **ROMA:** LUCCHINI & FEDERICI, C. d'Italia, 34/A • **TRE VENEZIE:** ZEN, Vicolo del Convento, 8 SCHIO • **FIRENZE,** ERTA, Via della Scala, 22 R • **TORINO:** BALESTRA, C. Raffaello, 23.

## COMUNICATO

La Società **LARIR** - Piazza 5 Giornate, 1 - MILANO, per chiarire ed evitare le errate asserzioni delle concorrenti, comunica e conferma di essere la sola **esclusiva rappresentante** per il mercato italiano delle famose:

**VIKING** of Minneapolis, Inc., (U.S.A.)

**HARMAN KARDON,** Commercial Sound Division, Plainview, New York (U.S.A.)

TRA LE ULTIME NOVITA' DELLA  
«EDITRICE IL ROSTRO» SEGNALIAMO

## Dizionario di Elettrotecnica

TEDESCO - ITALIANO

a cura del Dott. Ing. FERNANDO FIANDACA

Volume di pagg. 408, formato 17x24 cm, rilegato in tela **Lire 6.000**

per il miglior  
rendimento del  
vostro  
magnetofono,  
ci vogliono  
nastri magnetici



**PHILIPS**

Normali, sottili ed extra sottili, tutti i nastri magnetici PHILIPS sono adatti per registrazioni stereofoniche, e il cloruro di polivinile (PVC) che è alla base della loro composizione assicura le seguenti proprietà:

- Ininfiammabilità
- Indistruttibilità
- Impermeabilità
- Tropicalizzazione
- Adattabilità ad ogni tipo di registratore
- Registrazioni ad Alta Fedeltà
- Uniforme potenza di riproduzione
- Alta sensibilità su tutta la gamma di frequenze

**Assicuratevi che i nastri magnetici per il vostro registratore siano**

**PHILIPS**





## STRUMENTI DI MISURA ELETTRONICI

di grandissima precisione per il progresso della tecnica:



**FREQUENZIMETRO MODELLO 3010:** Gamme di frequenza: 20-300 MHz (300-1000 MHz con armoniche) • Precisione:  $\pm 3 \times 10^{-3}$  • Gamma di frequenza allargata: 5-6, 25 MHz con calibratore a quarzo in camera termostatica ( $100 \text{ kHz} \pm 1 \times 10^{-6}$ ) • Precisione:  $\pm 2 \times 10^{-4}$

**GENERATORE VHF MODELLO 2006 A:** Gamma di frequenza: 10-240 MHz • Precisione: 0,5% • Tensione d'uscita: 0,5 uV - 50 mV continuamente variabile • Precisione:  $\pm 10\%$  • Modulazione d'ampiezza interna:  $1000 \text{ Hz} \pm 5\%$  • Modulazione d'ampiezza esterna: 20 Hz - 100 kHz • Profondità di modulazione: 0,75% • Modulazione di frequenza interna:  $1000 \text{ Hz} \pm 5\%$  • Modulazione di frequenza esterna: 20 Hz - 20 kHz

**MODULATORE VIDEO MODELLO 7005:** Accoppiato al generatore VHF 2006, o similare, miscela il segnale da 50 mV con un segnale di 1 V<sub>pp</sub>, fornito dal generatore interno di immagini, in modo da generare un segnale con modulazione video nella gamma di frequenza da 20 a 240 MHz.

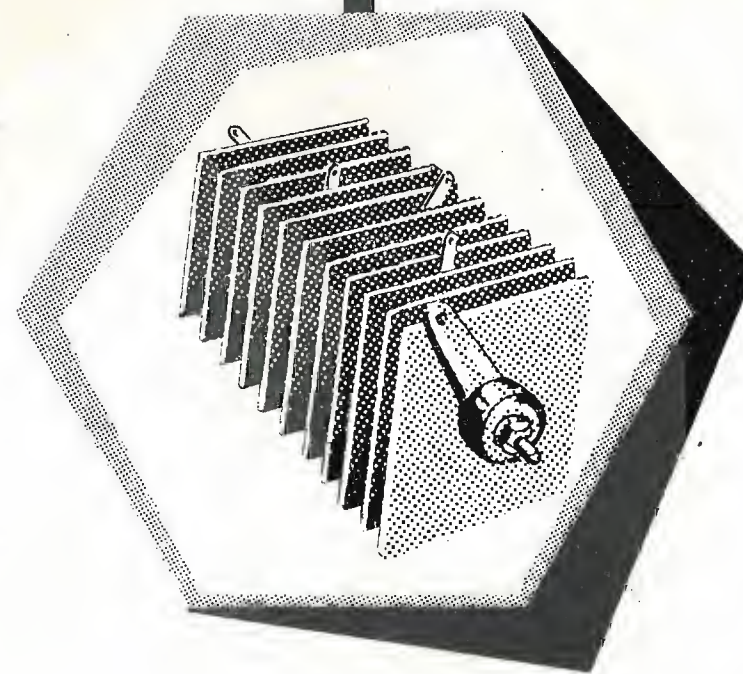
RFT

Esportatore: Deutscher Innen- und Aussenhandel Elektrotechnik - Berlin N 4, Chausseestrasse 111-112  
Repubblica Democratica Tedesca

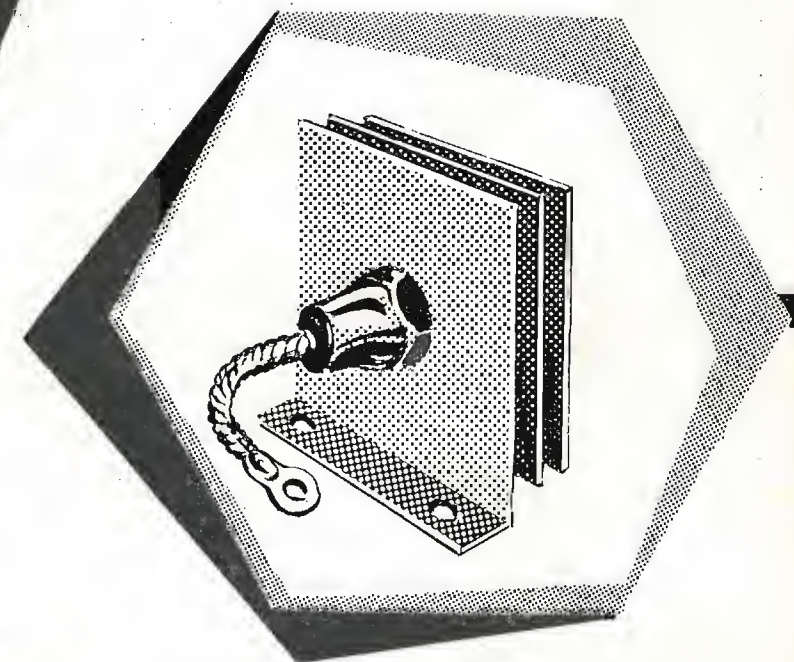
Elektrotechnik

Interpellate per maggiore documentazione la ns. rappresentante per l'Italia:  
R. F. CELADA s.r.l. - Milano, Viale Tunisia 4 - Telef. 278.904 - 278-069

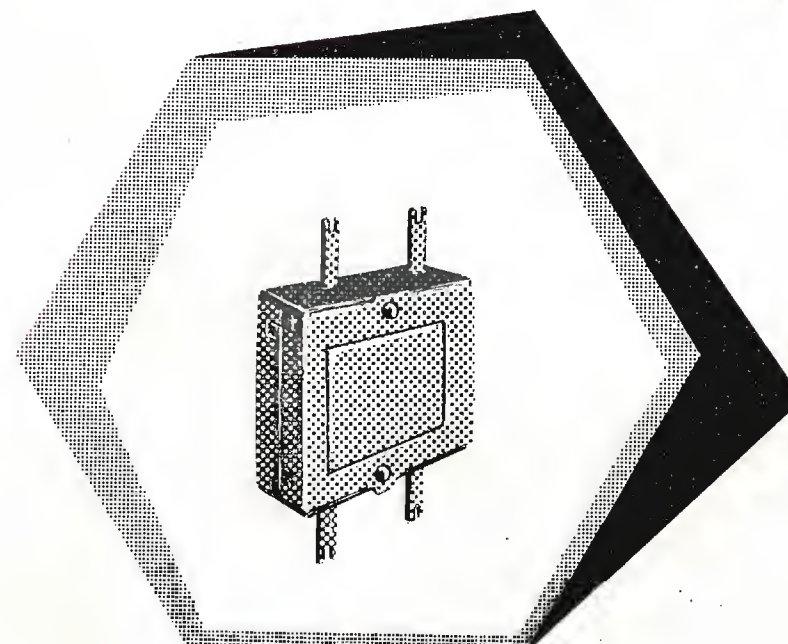
GORZALINI 62



AL SELENIO PER TUTTE LE APPLICAZIONI



AL SILICIO DA 0,5 A 100 AMP. FINO A 1200 VOLT.



AL SELENIO ESECUZIONE PIATTA

RADDRIZZATORI AL SELENIO E SILICIO - FORNITURE ELETTROINDUSTRIALI ED ELETTRONICHE

VIA CARONCINI 5 - TELEFONI: 576.148 - 541.425

SELENE  
s.r.l. MILANO



# LESA

POTENZIOMETRI • POTENTIOMETERS • POTENTIOMETER  
POTENTIOMETRES • POTENCIOMETROS

Una vasta gamma  
di tipi standard

Modelli speciali  
per ogni esigenza

per l'industria: potenziometri, giradischi, cambiadischi, macchinario elettrico

LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.p.A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO

LESA OF AMERICA CORP. - 3217 - 61 STREET - WOODSIDE 77 - N.Y. - U.S.A.

LESA DEUTSCHLAND G.m.b.H. - BRÜCKENSTRASSE 13 - FRANKFURT a/M. - DEUTSCHLAND




**KATHREIN**

Antenne TV  
larga banda

Nuovi amplificatori  
a larga banda

Antenne MF  
ancora migliorate

**ANTENNE  
KATHREIN  
qualità +  
durata**

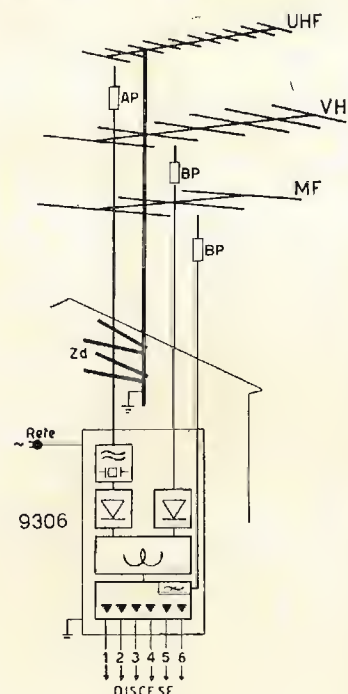
**ANTON KATHREIN - ROSENHEIM (GERMANIA)**  
la più vecchia fabbrica europea d'antenne

Rappresentante Generale:

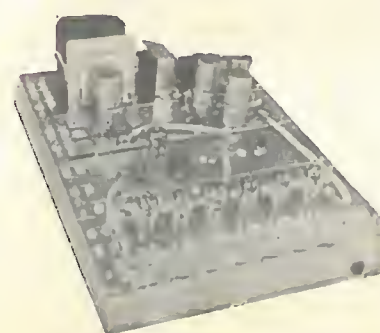
Ing. OSCAR ROJE - Via T. Tasso, 7 - MILANO - Tel. 432.241 - 462.319 - 483.230

APPARECCHI PER IMPIANTI  
CENTRALIZZATI DI ANTENNA  
**UHF. VHF. MF.**

ANTENNE  
MISCELATORI  
TRASLATORI  
DERIVAZIONI  
PRESE  
SPINE



COMPLESSI ELETTRONICI DI  
AMPLIFICAZIONE  
CONVERSIONE  
DISTRIBUZIONE  
UHF - VHF



Tipo 9306

L'IMPIANTO CENTRALIZZATO DI ANTENNA **FAIT**  
GARANTISCE IN MODO RAZIONALE ED ECONOMICO  
LA PERFETTA RICEZIONE DEI DUE PROGRAMMI **TV** A  
TUTTI I TELEVISORI COLLEGATI, VECCHIO O NUOVO  
TIPO, SENZA ALCUNA MODIFICA O APPARECCHIO  
AGGIUNTIVO.

**FAIT** VIA ALESSANDRO FARNESE, 19  
**ROMA** TELEFONO 35.05.30

# ARO-TUBI

TRAFILERIE  
DI ALLUMINIO E LEGHE



PER ANTENNE - MOBILI - ELETTRODOMESTICI

MILANO - VIA MASSARANI, 1 - TEL. 54006



**Suval**  
di G. Gamba & C.

COMPONENTI PER RADIO TELEVISIONE ELETTRONICA  
RADIO TELEVISION AND ELECTRONIC COMPONENTS

MILANO - Via Lorenteggio 255 - Tel. 427650 - 427646



# NOVA

**IL TELEVISORE DEL FUTURO  
PRESENTATO  
ALLA MOSTRA DELLA RADIO-TV  
DI MILANO**

**DUE NUOVI TELEVISORI DI ALTA QUALITA'**

**NV 9127**

**21" - 110°**

SEIAUTOMATICO

**IV 9147**

**3" - 110°**

SINTONIA  
AUTOMATICA



*Consegna fine anno*

Il **modello NV 9127** « semiautomatico » possiede regolazioni di sincronismi altamente stabilizzate; consente regolazioni indipendenti della luminosità sul I° e II° programma; ha la regolazione del contrasto automatizzata, in quanto comandata da cellula fotoelettrica.

Il **modello NV 9147**, a sintonia automatica, oltre alle caratteristiche sopraelencate, possiede un cervello elettronico con due valvole, che mantiene automaticamente l'apparecchio sintonizzato, eliminando ogni imprecisione di sintonia dovuta al non corretto impiego.

La sintonia è sigillata, ed esiste solo una preregolazione di definizione, separata per il I° e II° canale, che poi il cervello elettronico si incarica di mantenere inalterata nel tempo.

Ed inoltre:

**Radio - Radiofonografi - Frigoriferi - Lavatrici - Lucidatrici**

**NOVA**

**PIAZZA PRINCIPESSA CLOTILDE, 2 - MILANO**

STUDIO PELLEGRINI

ACCESSORI RADIO TV

SCONTI ECCEZIONALI

TUBI TV

VALVOLE

TRANSISTORI

**RADIO ARGENTINA**

**ROMA**

RICHIEDERE OFFERTA  
VIA TORRE ARGENTINA, 47  
TEL. 565.989 - 569.998

PHILIPS

TELEFUNKEN

FIVRE

A.T.E.S. R.C.A.

R.C.A.

SILVANIA

DUMONT

## SIMPSON ELECTRIC COMPANY

**Mod. 260/270, i tester più venduti nel mondo...  
sono anche i più versatili**



CON UNA SERIE DI ADATTATORI VI CONSENTONO  
DI ESTENDERE IL CAMPO DI MISURA DEL TESTER  
QUANDO NE AVETE LA NECESSITA'

**ADATTATORI:** MISURA TRANSISTORI Mod. 650 • VOLTMETRO a VALVOLA in C. C. Mod. 651 • MISURATORE di TEMPERATURA Mod. 652 • AMPEROMETRO in C. A. Mod. 653 • WATTMETRO per AUDIO FREQUENZE Mod. 654 • ATTENUATORE MICROVOLT-METRICO Mod. 655 • PROVA BATTERIE Mod. 656 • MILLIOHMMETRO Mod. 657 • AMPEROMETRO C. C. Mod. 661.

Agente esclusivo per l'Italia:

**Dott. Ing. M. VIANELLO**

Sede: MILANO - Via Anelli, 13 - telefoni 55 30 81 - 55 38 11

Filiale: ROMA - Via S. Croce in Gerusalemme, 97 - telefoni 756 72 50 - 756 79 41

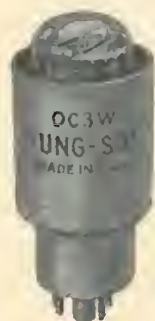


# ts TUNG-SOL®

TUBI ELETTRONICI  
TRANSISTORI AL GERMANIO  
RETTIFICATORI AL SILICIO

I tubi elettronici Tung-Sol sono usati in tutto il mondo per applicazioni, che richiedono le norme più severe di funzionamento.

Fabbricati e collaudati con rigido controllo di qualità, essi offrono grande flessibilità di impiego ed hanno vita eccezionalmente lunga.



#### REGOLATORI DI TENSIONE

usati negli apparecchi radio ed in altri apparati elettronici con alimentatori regolati.



#### RADDRIZZATORI

usati nelle apparecchiature industriali elettroniche e negli impianti di radio diffusione ad MA, MF e TV.



#### TRIODI DI POTENZA

usati negli alimentatori regolati in serie, per i quali sono necessari tubi ad alta flessibilità e di forte corrente.



#### TUBI TRASMITTENTI

usati principalmente nei trasmettitori mobili nel campo delle UHF.



#### PENTODI DI POTENZA

usati negli impianti di audizione collettiva, in amplificatori di alta fedeltà, in trasmettitori e ricevitori radio.

#### TRANSISTOR AL GERMANIO

La serie completa Tung-Sol di transistor al Germanio è stata studiata in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento secondo le norme relative.

#### RADDRIZZATORI AL SILICIO

I criteri di progetto esclusivo della Tung-Sol ed il controllo di qualità combinati insieme offrono, nei rettificatori al silicio, un'eccezionale sicurezza di funzionamento.

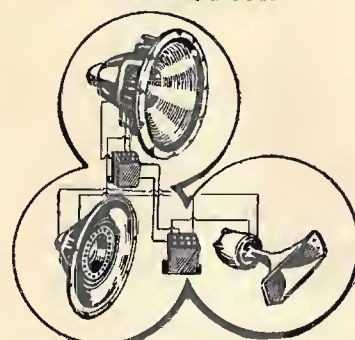
**MILANO BROTHERS**

250 West 57 st. New York 19 N. Y. - U.S.A.  
Tele: Circle 60375 - Ufficio Propaganda per l'Italia: P.za Velasca 5 - Milano - Tel. 897.740

## ...per l'alta Fedeltà e la Stereofonia



**University Loudspeakers**  
ALTOPARLANTI COASSIALI  
E TRIASSIALI



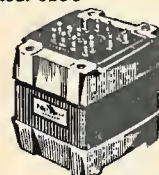
**WOOFERS - TWEETERS - FILTRI**  
ALTOPARLANTI A PROVA DI INTEMP.

Per caratteristiche, prezzi, consegna, ecc. rivolgersi ai



**PARTRIDGE TRANSFORMERS LTD**  
TRASFORMATORI D'USCITA  
per circuiti ultralinear

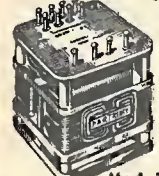
Mod. 5200



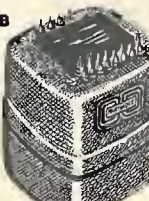
Mod. UL 2



Mod. T/CFB



Mod. T/P 3064



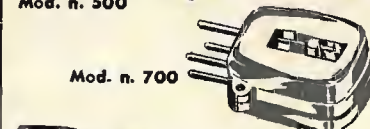
**THE GOLDRING MFG. CO. LTD.**

Cartucce a riluttanza variab.  
monoaurali e stereofoniche.  
Puntine-Bracci professionali

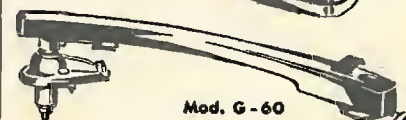


Mod. n. 500

Mod. n. 600



Mod. n. 700



Mod. G-60

DISTRIBUTORI PER L'ITALIA:

**PASINI & ROSSI**

GENOVA-Via S. Giacomo e Filippo, 31

Tel. 870410-893465

MILANO-Via A. Da Recanate, 4 Tel. 278855



BEAVERTON OREGON U. S. A.

Sede Europa ZUG-SWITZERLAND

## OSCILLOSCOPIO TEKTRONIX TIPO 561



**OSCILLOSCOPIO TEKTRONIX TIPO 561**  
A CASSETTI INTERCAMBIABILI. BANDA PASSANTE  
A 3 db:0-875 MHz.

Può essere usato indifferentemente sia con cassette di tipo convenzionale (con tempo di salita pari a 70 nanosecondi) e come oscilloscopio campionatore.

N. 12 cassette diversi (incluso uno per 4 tracce).

L'oscilloscopio Mod. 561 è estremamente semplice da usare, è leggero, robusto ed economico.

**ALTRI OSCILLOSCOPI TEKTRONIX**

585 - Convenzionale - Banda Passante 100 MHz. (18 cassette)

519 - Senza Amplificatore - Banda Passante 1000 MHz.

661 - Campionatore Banda Passante 3000 MHz.

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

*Silverstar, Ltd.*

MILANO - Via Visconti di Modrone 21 - Tel. 790.555 - 5 linee

ROMA - EUROPA VIA Paisiello 12 - Tel. 868.046 - 841.189

TORINO - SICAR SPA - Via Le Chiuse 59 - Telefono 753.401

LIVORNO - Ditta ROMAGNOLI - Piazza Civica 43 - Tel. 24.627

GENOVA - PASINI & ROSSI - Via S. Giacomo e Filippo 31

Telefoni 893.465 - 870.410



Novità della General Electric Company, U.S.A.



# IL RADDRIZZATORE A VALANGA CONTROLLATA

**Un nuovo raddrizzatore da 12 ampère con tensione inversa di punta di 1200 volt per una dissipazione inversa fino a 3900 watt.**

Il raddrizzatore a valanga controllata ZJ 218 della General Electric protegge la sua superficie di giunzione distribuendo la scarica a valanga sull'intera area di giunzione. Ciò previene ogni pericolo di riscaldamento locale: effetto che pregiudica o distrugge la capacità di bloccaggio in un raddrizzatore normale. Tale innovazione tecnologica è stata introdotta in tutto un nuovo gruppo di semiconduttori di potenza G.E. ■ In effetti lo ZJ 218 ha internamente una protezione a diodo "zener" che supera di gran lunga i 1200 volt. Esso può dissipare, in direzione inversa, fino a 3900 watt; permette il funzionamento continuo ad alta tensione nella zona della scarica a valanga. ■ Lo ZJ 218 elimina la necessità di ricorrere a resistori di "shunt", semplifica il funzionamento in serie del raddrizzatore nelle applicazioni ad alta tensione. Le caratteristiche del raddrizzatore a valanga minime e massime sono rigorosamente definite. ■ Per ulteriori informazioni rivolgersi a: Silverstar Ltd., Via Visconti di Modrone, 21 - Milano, oppure scrivere a: International General Electric, Dept. EC - 62 - 08, 159 Madison Avenue, New York 16, N. Y., Stati Uniti.

*Il progresso è il nostro migliore prodotto*

**GENERAL  ELECTRIC**  
— U. S. A. —

ANNO

XXXIV

# L'antenna

SETTEMBRE 1962 RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Proprietà **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**

Gerente **Alfonso Giovane**

Direttore responsabile **dott. ing. Leonardo Bramanti**

Comitato di Redazione **prof. dott. Edoardo Amaldi - dott. ing. Vittorio Banfi - sig. Raoul Biancheri - dott. ing. Cesare Borsarelli - dott. ing. Antonio Cannas - dott. Fausto de Gaetano - dott. ing. Leandro Dobner - dott. ing. Giuseppe Gaiani - dott. ing. Gaetano Mannino Patanè - dott. ing. G. Monti Guarnieri - dott. ing. Antonio Nicolich - dott. ing. Sandro Novellone - dott. ing. Donato Pellegrino - dott. ing. Celio Pontello - dott. ing. Giovanni Rochat - dott. ing. Almerigo Saitz - dott. ing. Franco Simonini.**

Consulente tecnico **dott. ing. Alessando Banfi**

## SOMMARIO

- |                       |            |  |
|-----------------------|------------|--|
| <i>A. Banfi</i>       | <b>437</b> | Ottime prospettive per la radio e la TV  |
| <i>G. Baldan</i>      | <b>438</b> | Considerazioni sul regime termico dei tubi nuvistor.   |
| <i>Electron</i>       | <b>442</b> | Una interessante visita alla Körting Radio Werke   |
| <i>F. B.</i>          | <b>444</b> | Misura di velocità e rivelazione di mezzi mobili mediante l'effetto Doppler.                 |
|                       | <b>448</b> | Dati essenziali del progetto « Telstar »   |
| <i>F. Bebbler</i>     | <b>452</b> | Il thyatron a effluvio, nuovo tubo a gas a catodo freddo                                     |
| <i>G. C.</i>          | <b>456</b> | Rassegna degli amplificatori a basso rumore per microonde.                                   |
| <i>P. Soati</i>       | <b>461</b> | Note di servizio del ricevitore di TV Geloso GTV-1044-U e dei sintonizzatori UHF 7891 e 7892 |
| <i>G. Checchinato</i> | <b>464</b> | Piccolo radiotrasmettitore per la banda UHF (430-440 MHz)                                    |
| <i>A. Contoni</i>     | <b>468</b> | Il disco di prova per controllare gl'impianti stereofonici                                   |
| <i>A. Nicolich</i>    | <b>475</b> | Elementi di acustica - Analogie elettriche   |
| <i>P. Postorino</i>   | <b>478</b> | Un mescolatore per sonorizzazione d'amatore  |
| <i>G. Baldan</i>      | <b>480</b> | Il complesso di altoparlanti a tre vie Jensen TF-3.  |
| <i>P. Soati</i>       | <b>481</b> | A colloquio coi lettori  |
|                       | <b>483</b> | Archivio schemi  |

Direzione, Redazione  
Amministrazione  
Uffici Pubblicitari

**VIA SENATO 28 - MILANO - TEL. 70.29.08/79.82.30  
C.C.P. 3/24227**

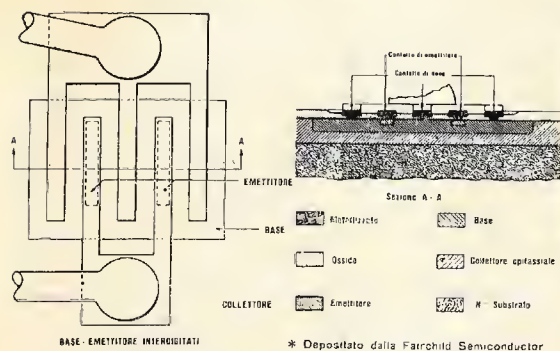


La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « l'antenna » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato **L. 350**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 3.500**; estero **L. 5.000**. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50**, anche in francobolli. Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono riservati per tutti i paesi. La riproduzione di articoli e disegni pubblicati è permessa solo citando la fonte. La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la Direzione.



Una nuova tecnologia:

# μ PLANAR\*



## CARATTERISTICHE

VCBO	Tensione Collettore-Base	40 Volts		
VCEO	Tensione Collettore-Elettore	15 Volts		
VEBO	Tensione Elettore-Base	4,5 Volts		
		Min.	Mass.	Unità
VCEO (sust)	Tensione Collettore-Elettore $I_C = 10 \text{ mA}$ (a impulsi) $I_B = 0$ (**)	15		Volt
VCE (sat)	Tensione di saturazione collettore-elettore $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_B = 1,0 \text{ mA}$		0,25	Volt
VBE (sat)	Tensione di saturazione base-elettore $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_B = 1,0 \text{ mA}$	0,7	0,85	Volt
hFE	Guadagno di corr. ad alta frequenza $I_C = 10 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 10 \text{ V}$ , $f = 100 \text{ mc}$	5,0		
Cob	Capacità d'uscita $V_{CB} = 5,0 \text{ V}$ , $I_E = 0$		4,0	pF
CTE	Capacità elettore-base a collettore aperto $V_{EB} = 0,5 \text{ V}$ , $I_C = 0$		4,0	pF
hFE	Guadagno di corr. cont. imp. $I_C = 10 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 1,0 \text{ V}$	2N2368 20 2N2369 40	60 120	
hFE	Guadagno di corr. cont. imp. $I_C = 100 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 2 \text{ V}$	2N2368 10 2N2369 20		
hFE	Guadagno di corr. cont. imp. $I_C = 10 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 1,0 \text{ V}$ , $-55^\circ\text{C}$	2N2368 10 2N2369 20		
t <sub>i</sub>	Costante di tempo di immagazzin. delle cariche $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_{B1} = I_{B2}$	2N2368 10 2N2369 13	nsec	
T <sub>on</sub>	Tempo di innesco $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_{B1} = 3 \text{ mA}$	2N2368 12 2N2369 12	nsec	
T <sub>off</sub>	Tempo di innesco $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_{B1} = 3 \text{ mA}$ $I_{B2} = 1,5 \text{ mA}$	2N2368 15 2N2369 18	nsec	

(\*\*) Larghezza dell'impulso = 300 μsec, Duty cycle = 1 %

e due transistori microplanari:

## 2N2368 2N2369

Commutazione ad altissima velocità ed alta corrente, ideali per applicazioni in logiche per calcolatori ad alto grado di affidamento. Ora disponibili in grande quantità, a prezzi convenienti.

La tecnologia microplanare è la prima ad associare il processo planare, la metallizzazione su ossido e il processo epitassiale con geometrie interdigitate.

La combinazione del processo planare con la metallizzazione su ossido rende realizzabile un dispositivo che è elettricamente piccolo ma allo stesso tempo fisicamente abbastanza grande da rendere possibile una tecnica di saldatura degli adduttori di sicuro affidamento.

Le giunzioni protette assicurano bassa corrente di dispersione, basso fattore di rumore, più ampi campi di  $h_{FE}$  e stabilità di tutti i parametri dipendenti dalla superficie.

Larghe aree metallizzate per la saldatura degli adduttori sono evaporate sulle giunzioni protette da uno strato di ossido (brevetto Fairchild) permettendo la saldatura di adduttori normali su dispositivi di microdimensione.

Il processo epitassiale fornisce tensioni di saturazione più basse e tensioni di rottura inversa più elevate.

Le geometrie interdigitate determinano velocità di commutazione rapide e risposte di frequenza più elevate senza sensibile limitazione di corrente.

**FAIRCHILD**  
**SEMICONDUCTOR**  
545 WHISMAN ROAD, MOUNTAIN VIEW, CALIF. - YORKSHIRE 8-8161 - TWX: MN VW CAL 853  
A DIVISION OF FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION

**SGS**  
**SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUTTORI SPA**  
AGRATE MILANO ITALIA VIA C. OLIVETTI 1 - TEL. 65341  
ASSOCIATE AND EXCLUSIVE LICENSEES OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR

Per ulteriori informazioni indirizzate le vostre richieste a:

**SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUTTORI S. p. A:**

U. S. P.

Agrate - Milano

Via C. Olivetti, 1

# l'antenna

dott. ing. Alessandro Banfi

## Ottime prospettive per la radio e la TV

A conferma e suffragio delle nostre ottimistiche previsioni espresse in questa sede alcuni mesi or sono, e contrariamente all'opinione di certa autorevole stampa economico-finanziaria, il settore radio-televisivo italiano è ben lungi dall'aver raggiunto o avvicinato una parvenza di saturazione.

Anzi, dopo aver ben considerato e ponderato i dati ufficiali e concreti recentemente forniti dalla RAI possiamo affermare con assoluta convinzione che la situazione della radio-TV italiana offre nuovi impensati traguardi di attività e prosperità.

Infatti mentre gli abbonati alla radio hanno raggiunto alla fine del primo semestre 1962 la cifra di quasi 9 milioni, dei quali quasi 3 milioni alla TV, l'incremento specifico degli abbonati alla TV ha superato di gran lunga lo stesso periodo del 1961: dal 1° gennaio al 30 giugno scorso il numero dei nuovi utenti televisivi è pari al 70% dell'incremento registrato nel corso dell'intero 1961.

Inoltre la densità italiana in materia è in continuo aumento anche se rapportata ad altri Paesi dell'area europea.

Sotto questo profilo abbiamo superato la Francia, la Svizzera, l'Austria e l'U.R.S.S.

E' inoltre interessante notare che l'indice di incremento complessivo sarebbe indubbiamente più elevato se fosse possibile conteggiare in aggiunta i soli nuovi abbonati TV: infatti secondo indagini effettuate dalla RAI, una notevole aliquota di nuovi telespettatori proviene dalla integrazione TV di abbonati già limitati alla sola radio.

Alla fine dello scorso anno, dopo soli due mesi dall'inizio del 2° programma TV, il numero di abbonamenti radio per famiglia era salito da 62,3 a 65,4 per cento; per la TV l'aumento fu assai più rilevante, da 16,5 a 21,3 famiglie su cento.

Col continuo miglioramento del tenore di vita medio, la TV è divenuta un fattore sociale quasi indispensabile.

L'indice dell'accresciuto benessere sociale è dato sicuramente da due coefficienti che marciano paralleli: l'auto e il televisore.

Il « boom » economico italiano è tuttora in ascesa e con esso l'espandersi capillare della televisione in ogni ceto.

Sotto questo profilo, le popolazioni del mezzogiorno ed insulari, sinora considerate sottosviluppate, stanno facendo passi da gigante, superando il valore d'incremento medio nazionale.

La televisione con il suo inarrestabile e portentoso sviluppo è un inesauribile crogiolo di attività industriali - commerciali, col dare vita e lavoro a centinaia di migliaia di persone. Essa offre inoltre allettanti prospettive a lunga scadenza (forse più prossima di quanto si pensi): il colore. E' il nuovo formidabile traguardo che attende la TV.



dott. ing. Giuseppe Baldan

# Considerazioni sul regime termico dei tubi nuvistor

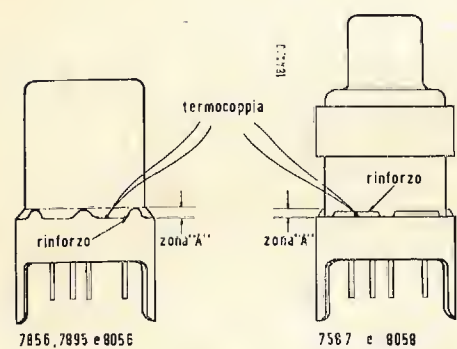


Fig. 1 - Illustrazione schematica dei metodi di misurazione della temperatura del bulbo delle valvole nuvistor.

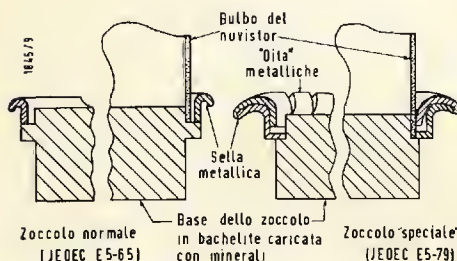


Fig. 2 - Zoccolo normale per nuvistor (E5-65) e zoccolo migliorato (E5-79) al fine di aumentare il raffreddamento per conduzione.

IN QUESTA NOTA descriveremo le regole e le procedure fondamentali usate per stabilire le temperature limiti per le valvole tipo nuvistor. Per ottenere la massima utilità e sicurezza dalle valvole nuvistor, entro i limiti di temperatura prescritti, i progettisti di apparecchiature devono tenere conto delle esigenze termiche di tali valvole fin dall'inizio del progetto. Ci si deve render conto che le temperature massima ammessa per l'involucro di una valvola nuvistor non è confrontabile con la massima temperatura ammessa per una valvola in vetro. Il meccanismo di trasmissione del calore di una struttura nuvistor differisce sostanzialmente da quello di una valvola a vetro; il nuvistor viene raffreddato molto più per conduzione che per radiazione o convezione. La temperatura del bulbo di una valvola normale dipende quasi esclusivamente dalla temperatura dell'aria circostante, questa temperatura ha invece poca importanza per le valvole nuvistor, almeno se si è previsto un buon contatto termico fra il mantello della valvola e lo chassis per mezzo dello zoccolo. Questo vale sia per i montaggi normali, sia per i montaggi molto compatti o con poca circolazione di aria.

## 1. - NECESSITÀ DELLE PRESCRIZIONI TERMICHE

Le prescrizioni termiche per le valvole elettroniche sono necessarie per evitare i fenomeni dannosi che si verificano se si superano certe temperature criti-

che. In particolare, all'aumentare della temperatura si accelerano due processi: 1. liberazione dei gas assorbiti dal bulbo e dalla struttura interna della valvola; 2. emissione di elettroni da tutti gli elettrodi ed in special modo dalla griglia controllo.

Il primo di questi due fenomeni è il più dannoso per la vita della valvola perché compromette la capacità di emissione del catodo.

Poiché la griglia di controllo è normalmente l'elettrodo più negativo, essa attira gli ioni positivi che si formano quando vengono liberati i gas dagli elettrodi più caldi. La conseguenza di questo fatto è che può essere introdotta nel circuito esterno una componente negativa di corrente di griglia.

Inoltre la griglia controllo si trova vicino al catodo e quindi assume una temperatura abbastanza elevata a causa dell'irradiazione del catodo stesso. L'aumento di temperatura della griglia fa aumentare l'emissione primaria di questo elettrodo. Ciò fa aumentare ulteriormente la componente negativa di griglia prima ricordata.

La tecnica di costruzione delle valvole nuvistor implica delle temperature molto alte ed un vuoto molto spinto. Perciò i gas liberati durante il funzionamento normale sono trascurabili, quindi è trascurabile anche la corrente ionica. Il fattore determinante nello stabilire la temperatura limite per il bulbo del nuvistor è costituito dall'emis-

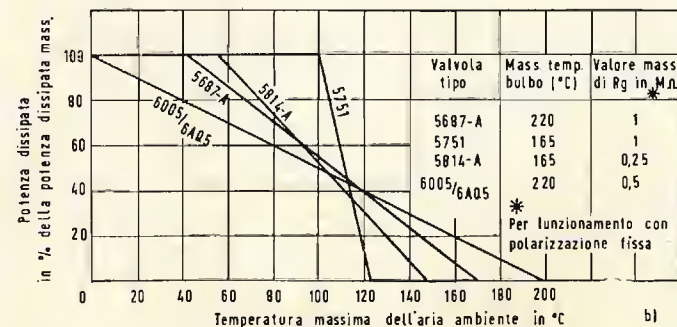
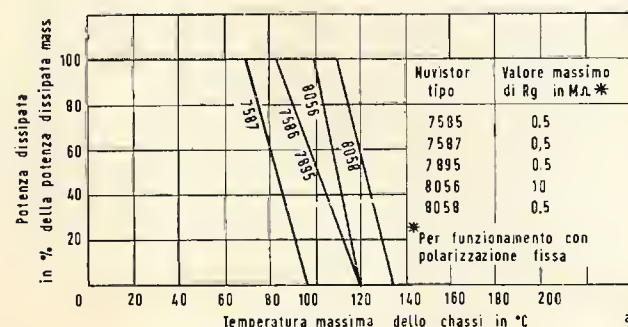


Fig. 3 - Queste curve rappresentano: a) la temperatura del bulbo dei nuvistor in funzione della potenza dissipata e della temperatura dello chassis; b) la temperatura del bulbo delle valvole a bulbo di vetro in funzione della potenza dissipata e della temperatura dell'aria ambiente

Tabella I. - Temperature alla base per varie combinazioni di zoccoli, conduttori e chassis. Condizioni di prova:  $V_g = 6,9V$ ; temperatura dello chassis nelle vicinanze del nuvistor =  $25^\circ C$ .

Materiale dello chassis spessore 1/16"	Zoccolo JEDEC Mo	Conduttori	Temperatura alla base			
			Nuvistor triodo		Nuvistor tetraodo	
			Solo $V_g$	Più 1 W di pot. diss.	Solo $V_g$	Più 1 W di pot. diss.
Alluminio	E5-79	dim. lung. filo (poll.)				
		n. 16 6	45	64	45	75
	E5-65	n. 16 6	61	94	59	109
Bachelite	E5-79	n. 16 3	65	98	64	107
	E5-65	n. 16 3	69	105	68	112

sione primaria della griglia controllo. Il circuito esterno della griglia controllo ha normalmente una resistenza molto elevata, perciò anche una piccola variazione della corrente può far variare in modo notevole il punto di funzionamento. Le correnti di griglia derivate sia dagli ioni che dall'emissione primaria tendono a diminuire la polarizzazione, ciò fa aumentare la dissipazione e la temperatura e si può anche avere una esaltazione reciproca e continua dei due fenomeni. Per esempio una corrente di griglia di  $0,1 \mu A$  su una resistenza di  $1 M\Omega$  fa diminuire la polarizzazione di  $0,1 V$ ; in una valvola avente un'alta pendenza una variazione di  $0,1 V$  della polarizzazione può fare aumentare del 10% la potenza dissipata nella placca. Inoltre si riduce anche la impedenza in entrata a causa dell'aumento della corrente di griglia. Si deve però ricordare che l'influenza di tale corrente, per quanto indesiderabile, può essere eliminata studiando opportunamente il circuito.

## 2. - GIUSTIFICAZIONE FISICA DEI LIMITI DI TEMPERATURA

Per una determinata potenza in entrata la temperatura massima del bulbo di una valvola a gas è determinata soprattutto dalle temperature dell'aria circostante, perché il raffreddamento avviene quasi esclusivamente per radiazione. Le valvole nuvistor vengono invece raffreddate quasi esclusivamente per conduzione attraverso lo zoccolo e lo chassis. Perciò la massima temperatura raggiunta dal bulbo di un nuvistor dipende dalla temperatura dello chassis e non dalla temperatura dell'aria circostante. La temperatura della griglia controllo di una valvola è influenzata soprattutto da tre fattori:

1. radiazione da catodo e griglia;
2. radiazione e conduzione dalla placca e dagli altri elementi anche esternamente attraverso il bulbo di vetro o di metallo;
3. radiazione e conduzione da sorgenti

esterne al bulbo e da questo alle parti interne della valvola.

I fattori 2 e 3 sono molto importanti per il progettista del circuito, perché essi hanno la loro importanza nella determinazione della temperatura del bulbo e perché possono essere controllati entro certi limiti, dal progettista stesso.

La base a disco di ceramica usata nelle valvole nuvistor ha una conduttanza termica molto superiore a quella del vetro. Questa base ed il bulbo metallico offrono una buona via per la dispersione del calore per conduzione. Il calore irradiato dal bulbo è molto piccolo. La temperatura della griglia di controllo del nuvistor viene determinata dal calore trasmesso per radiazione dal catodo e dalla conduttanza termica della griglia stessa e del disco di base. Per stabilire la massima temperatura di griglia, alla quale potere garantire uno stabile funzionamento, si stabilisce il limite di temperatura alla base del bulbo. Il termine «temperatura alla base» serve appunto per definire la temperatura massima ammessa per il bulbo metallico misurata nella regione della base.

## 3. - MISURE DI TEMPERATURA

La temperatura del bulbo di un nuvistor si misura di solito alla base della valvola come è indicato nella fig. 1. Si può saldare una piccola termocoppia in un rinforzo alla base della valvola scaricando un condensatore attraverso il contatto fra termocoppia e bulbo metallico.

A tal fine basta un condensatore da  $200 \mu F$  caricato con circa  $75 V$ . Un altro sistema può essere quello di applicare delle vernici termometriche alla base nella regione indicata con «A» nella fig. 1.

## 4. - CONSIDERAZIONI SULLA PROGETTAZIONE DELLO ZOCCOLO

Nello zoccolo JEDEC E5-65, il tipo normale per nuvistor, il calore viene

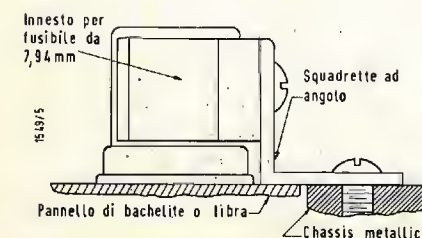


Fig. 4 - Schema illustrante un sistema per ottenere il raffreddamento per conduzione nel caso del montaggio su chassis di bachelite o fibra.



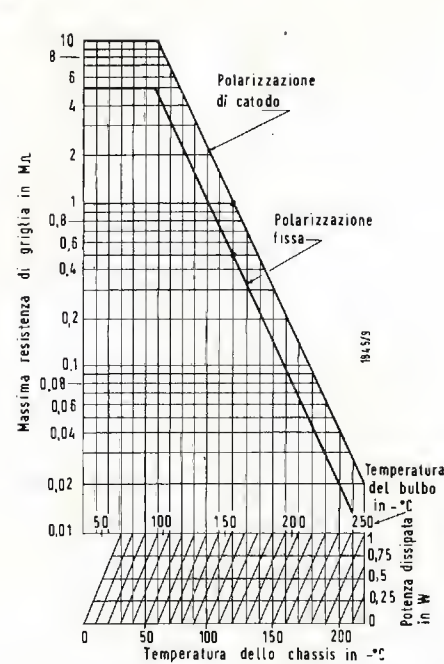


Fig. 5 - Nomogramma per i tipi 7586 e 8058.

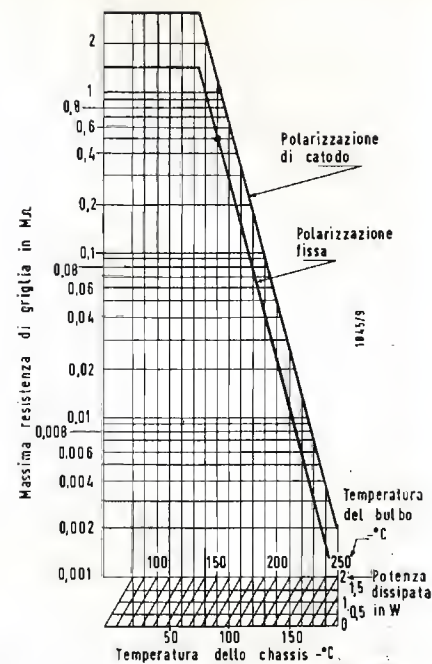


Fig. 6 - Nomogramma per il tipo 7587.

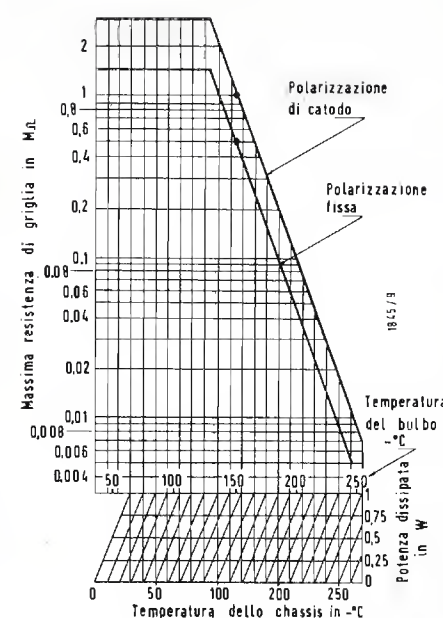


Fig. 7 - Nomogramma per il tipo 7895.

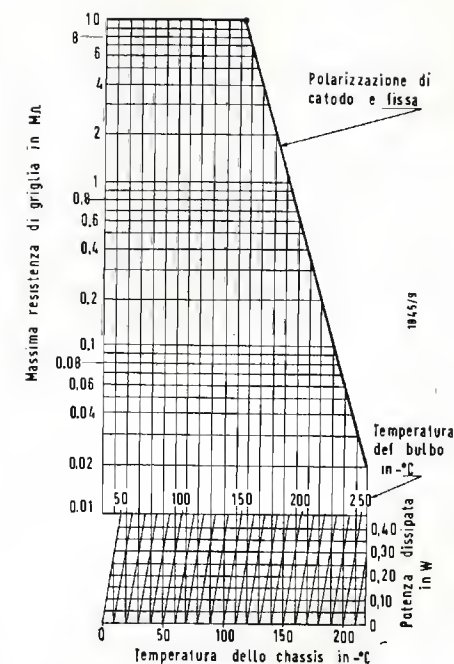


Fig. 8 - Nomogramma per il tipo 8056.

trasmesso dal nuvistor allo chassis per mezzo della conduzione termica verso lo zoccolo attraverso i contatti metallici. Questo tipo di zoccolo garantisce un raffreddamento sufficiente nella maggior parte delle applicazioni, tuttavia si può ottenere una migliore conduzione con l'impiego di uno zoccolo modificato (JEDEC E5-79) che usa una sella metallica (vedi fig. 2) alla quale sono sovrapposte delle « dita » (*fingers*) pure metalliche che si appoggiano contro il bulbo del nuvistor e quindi facilitano il passaggio del calore verso la sella.

##### 5. - MASSIMA POTENZA DISSIPABILE NELLA PLACCA E TEMPERATURA DELLO CHASSIS

Se possibile il nuvistor deve essere piazzato nella parte più fredda dello chassis. La temperatura alla base del bulbo deve essere misurata come si è indicato nel paragrafo precedente. La prova di durata del nuvistor viene effettuata con il bulbo ad una temperatura di 150° C. La fig. 3a mostra le combinazioni fra dissipazione di placca e temperatura dello chassis che producono una temperatura di 150° C alla base per i nuvistori che lavorano in condizione di alimentazione elevata (riscaldamento a 6,9 V).

Tali curve ci mostrano che il tipo 7587 può funzionare a piena dissipazione ed a resistenza di griglia nominale per temperature dello chassis che arrivano fino a 70° C, i tipi 7586 e 7895 fino a 85° C, il tipo 8050 fino a 100° C, ed il tipo 8058 fino a 110° C,

senza superare la massima temperatura ammessa per il bulbo. Se la temperatura dello chassis ha dei valori superiori si deve ridurre corrispondentemente la potenza dissipata, al fine di evitare una eccessiva temperatura del bulbo. Il limite di temperatura per lo chassis, per potenza dissipata nulla, è inferiore al limite per il bulbo perché questo assume una temperatura maggiore per la presenza del filamento.

La fig. 3b mostra delle curve analoghe per le valvole con bulbo di vetro (tali curve sono state derivate dal WADC Technical Report 56-53). La dissipazione di placca viene data in funzione della temperatura dell'aria ambiente e le varie curve sono basate sulla massima temperatura per il bulbo prescritta per ciascun tipo di valvola. Se si supera questa temperatura si riduce la vita della valvola a causa dell'avvelenamento del catodo. La resistenza massima del circuito di griglia viene fissata indipendentemente. Se si supera tale valore prescritto si ottiene una instabilità del circuito indipendentemente dalla temperatura del bulbo.

##### 6. - CONSIDERAZIONI RELATIVE ALLO CHASSIS

Le curve della fig. 3a vanno bene solo per gli chassis aventi una buona conducibilità termica come quelli in alluminio o in ferro. Se invece il nuvistor è montato su un pannello di bachelite o di fibra, la conduzione viene ridotta al massimo ed il raffreddamento ri-

mane affidato alle radiazioni ed alla convezione delle temperature alla base superiori di almeno 50° C rispetto a quelle indicate nella fig. 3 a meno che non si provveda ad un sistema di raffreddamento supplementare.

La fig. 4 illustra uno dei possibili sistemi per ottenere il raffreddamento per conduzione: un innesto a molla per fusibile accoppiato allo chassis metallico mediante una squadretta.

La Tab. I fornisce dei valori approssimati della temperatura alla base per varie combinazioni di zoccoli, di chassis, di conduttori. Per potere essere sicuri di rimanere entro i limiti stabiliti è però necessario eseguire delle misure dirette della temperatura effettiva.

##### 7. - PRESCRIZIONI DELLA RESISTENZA DEL CIRCUITO DI GRIGLIA

Le prescrizioni per i nuvistori tipo 7586, 7587, 7895 e 8058 stabiliscono che alla temperatura massima del bulbo di 150° C il circuito della griglia controllo non deve superare 1 MΩ. Il valore di 150° C è analogo al valore di 85° C massimi fissati per la maggior parte dei componenti convenzionali.

In molte applicazioni industriali e commerciali la struttura dello chassis e la densità di montaggio possono richiedere un funzionamento a temperature superiori agli 85° C. Viceversa in altre applicazioni la temperatura può non costituire un problema, ma può essere necessario usare una resistenza di griglia di valore superiore.

Per questi casi speciali sono disponibile dei dati che specificano la massima resistenza di griglia ammessa per temperature del bulbo fino a 250° C. Questi dati sono stati misurati con zoccoli normali inseriti in uno chassis d'alluminio da 1/16 di pollice (circa 1,5 mm).

I nomogrammi delle fig. da 5 a 8 indicano la relazione fra la resistenza del circuito di griglia, la temperatura dello chassis e la potenza dissipata in placca. I nomogrammi permettono la determinazione di uno qualsiasi dei parametri se sono noti gli altri due. Per esempio se si conosce la temperatura dello chassis e la potenza dissipata si può determinare la massima resistenza di griglia nel modo seguente:

Dapprima si determina l'intersezione fra la temperatura dello chassis e la potenza dissipata nella parte inferiore del diagramma. Poi si innalza da questo punto una linea verticale fino ad incontrare la linea della polarizzazione fissa o della polarizzazione catodica. Dal punto di incontro si tira una orizzontale verso sinistra fino ad incontrare la scala che dà la massima resistenza ammessa per la griglia. Analogamente se è nota la resistenza del circuito di griglia si traccia da questo punto una orizzontale fino ad incontrare la linea a polarizzazione fissa o catodica. Dal punto di intersezione si cala una verticale. I punti di intersezione di questa verticale con le linee della potenza dissipata determinano la massima temperatura dello chassis

(il testo segue a pag. 463)



Electron

## Una interessante visita alla Körting Radio Werke



Veduta generale della fabbrica KÖRTING RADIO WERKE a Grassau/Chiemgau nella Germania meridionale.

NEGLI ULTIMI giorni del giugno scorso la KÖRTING RADIO WERKE ha organizzato un simpatico ricevimento di giornalisti della stampa elettronica internazionale associati all'UIPRE (Union Internationale Presse Radio Electronique), presso il suo magnifico stabilimento di Grassau in Baviera. La regione in cui sorge lo stabilimento è oltremodo amena, e non molto distante dal confine austriaco: è servita dall'autostrada Monaco-Salzburg. Lo stabilimento KÖRTING è di modernissima costruzione ed il lavoro vi è organizzato con precisione tedesca. La produzione è suddivisa in tre settori: televisori, radioricevitori ed apparati elettronici vari. Fra questi sono da citare i magnetofoni, registratori a nastro e gli adattatori per la MF stereofonica.



Linee di montaggio dei ricevitori di televisione nella fabbrica di Grassau/Chiemgau in Baviera.

Merita la pena di spendere due parole su quest'ultimo argomento che pur non essendo per noi attuale, lo diverrà però fra non molto.

Da quando la stereofonia è stata praticamente introdotta nelle riproduzioni elettroacustiche musicali si è subito pensato ad introdurla anche nella radiofonia e particolarmente nelle trasmissioni a modulazione di frequenza ove la maggior larghezza di banda consente l'ottenimento di una migliore qualità, oltre all'eliminazione dei disturbi.

Dopo aver sottoposto a prove accurate vari sistemi, la F.C.C. (Federal Communication Commission) americana ha adottato ufficialmente sin dal giugno del 1961, uno di essi, la cui principale caratteristica è la perfetta « compatibilità » con le normali trasmissioni MF.

In altre parole le trasmissioni stereofoniche effettuate con tale sistema possono essere ricevute in « monofonico » coi normali ricevitori od in « stereo » con l'aggiunta di uno speciale adattatore.

Il successo di queste trasmissioni stereo in MF è stato talmente brillante negli USA da consentire alla KÖRTING una produzione di adattatori « stereo » totalmente esportati in America.

In Europa non si sono ancora iniziate trasmissioni regolari di questo genere: si hanno però buone ragioni per ritenere che le due nazioni più interessate attualmente nella MF, la Germania Occidentale e l'Italia, le adotteranno presto.

Attualmente la KÖRTING è l'unica produttrice europea in gran serie di adattatori stereo MF col sistema americano F.C.C., attrezzando il proprio Laboratorio con uno speciale trasmettitore MF-stereo, per le prove pratiche.

I televisori prodotti dalla KÖRTING sono dei classici tipi da 19 e 23 pollici, dotati però di tutti i più recenti perfezionamenti tecnici quali ad esempio:

a) dispositivo elettronico « zeilenfrei » inseribile e disinseribile a piacere mediante tasto frontale, col quale si ottiene la totale scomparsa della classica rigatura orizzontale dell'immagine pur conservandone inalterata la qualità e la definizione.

b) schermo speciale di sicurezza in vipla flessibile ad alta resistenza che incappuccia lo schermo del cinescopio, in sostituzione del classico schermo protettivo in vetro od in plastica.

Questo nuovo schermo agisce anche come superficie « mat » antiriflettente le luci ambientali.

c) tecnologia costruttiva dello « chassis » circuitale con adozione di nuovi processi di produzione dei circuiti stampati a vantaggio della uniformità ed efficienza del televisore.

Il nome KÖRTING è comunque già noto da molto tempo come ottimo costruttore di componenti elettrici largamente impiegati nei radioricevitori, quali trasformatori, induttanze, altoparlanti, ed altri.

La vecchia fabbrica di Lipsia, abbandonata dopo l'ultima guerra è stata ricostruita a Grassau ove dal 1953 è Direttore Generale il Signor Gerhard Böhme.

Una felice combinazione commerciale con una grande organizzazione di vendita, la NECKERMANN di Francoforte sul Meno, assicura per contratto annuale alla KÖRTING il totale collocamento della sua totale produzione in serie.

Il giro di affari della NECKERMANN è vastissimo sia all'interno che all'estero e va aumentando sempre più grazie alla qualità ed alla sicurezza d'esercizio dei prodotti KÖRTING RADIO WERKE.

\* \* \*

## La IX Fiera Internazionale di Lubiana

Il Gospodarsko Razstavisce di Lubiana ha organizzato e sta organizzando la IX Fiera internazionale « Elettronica contemporanea » che si svolgerà dal 13 al 21 ottobre prossimo. Come è noto, si tratta di una manifestazione prettamente specializzata, che raccoglie ogni anno un numero sempre maggiore di espositori e di visitatori e che è divenuta non solo il centro di operatori commerciali, ma altresì un consesso di tecnici che hanno occasione di incontrarsi e scambiarsi le esperienze sui loro ritrovati di modo da poter completare le singole produzioni. Quest'anno alla manifestazione verrà data un'importanza speciale, in quanto essa sarà dedicata alle applicazioni nel campo dei trasporti, siano essi stradali, ferroviari, aerei, fluviali, marittimi, per cui vi troveranno posto gli ultimi ritrovati scientifici applicati all'utilizzazione pratica.

Le Fiere precedenti hanno sempre avuto degli effetti immediati positivi già durante il loro svolgimento sugli scambi internazionali del settore, ma un risultato ancora maggiore si concreta con la collaborazione multilaterale fra i singoli Paesi.

(v. o.)



F. B.

# Misura di velocità e rivelazione di mezzi mobili mediante l'effetto Doppler\*

*L'idea di applicare l'effetto Doppler nella misura di velocità o nella semplice rivelazione di oggetti in movimento non è certo nuova, però questo principio ben conosciuto non era stato finora sfruttato che per la realizzazione di apparecchi di laboratorio adatti a usi speciali e riservati a tecnici esperti.*

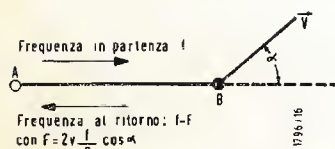


Fig. 1. - Parametri che intervengono nell'effetto Doppler.

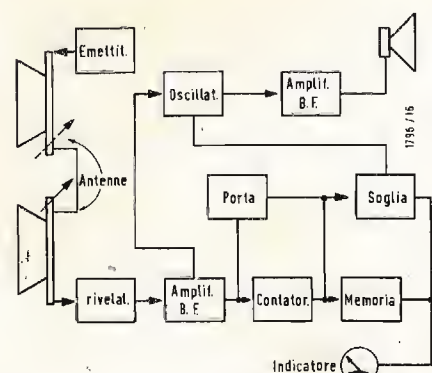


Fig. 2. - Schema a blocchi di un complesso per la misura della velocità di oggetti mobili.



Fig. 3. - Vista interna della cassetta di un Mesta 102 A.

(\*) Rielaborato da DARTEVELLE, CH., Mesure de vitesses et détection par effet Doppler, *Electronique Industrielle*, febbraio 1962, pag. 61.

I RECENTI perfezionamenti alla tecnica dei circuiti elettronici, in particolare introdotti con l'impiego di semiconduttori, hanno permesso in certo modo di «volgarizzare» gli apparecchi utilizzando l'effetto Doppler e di renderli accessibili ai più in seguito alla diminuzione dei prezzi e al miglioramento delle prestazioni.

La presente esposizione ha lo scopo di illustrare alcuni aspetti di questa tecnica in piena evoluzione e di esaminare qualche realizzazione pratica che sfrutta questo principio; i lettori vi troveranno anche la descrizione di un apparecchio impiegato alle ultime «24 ore di Mans».

## 1. - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

È assai semplice e ben noto, ciò nonostante riteniamo utile ricordarlo. Nella fig. 1 sono riportati i parametri che intervengono nell'effetto Doppler.

Se dal punto A si invia, con un procedimento qualsiasi, un'onda radioelettrica su uno ostacolo B, dopo la riflessione si ripresenterà nel punto A un'onda con una frequenza diversa da quella d'emissione, nel caso che i punti A e B siano dotati di velocità radiale relativa. Se un punto B si muove rispetto al punto A con una velocità relativa  $v$  nella direzione che forma un angolo  $\alpha$  con la congiungente A e B, la variazione di frequenza, detta anche frequenza Doppler, è espressa da:

$$F = 2v \frac{f}{c} \cos \alpha$$

essendo  $f$  la frequenza emessa e  $c$  la velocità di propagazione. Conoscendo  $F$  e l'angolo  $\alpha$ , sarà facile conoscere la velocità reale dell'oggetto mobile. Partendo da questo principio si possono immaginare due tipi di apparecchi: apparecchi fissi destinati a misurare la

velocità di oggetti mobili, e apparecchi montati su oggetti mobili e adatti a misurarne la velocità.

Si può concepire anche una terza classe di apparecchi, che permettano di rivelare l'esistenza di una frequenza Doppler senza misurarla: dispositivi capaci di rivelare la presenza di un oggetto mobile o l'inizio del movimento di un oggetto sorvegliato oppure, in maniera più generale, ogni cambiamento di moto.

I dispositivi descritti sono raggruppati in base a questa suddivisione.

## 2. - APPARECCHI FISSI ADATTI A MISURARE LA VELOCITÀ DI OGGETTI MOBILI

Essenzialmente portatili, gli apparecchi appartenenti a questa classe sono caratterizzati da un ingombro esiguo e da alimentazione autonoma a batteria. Destinati in particolare alla sorveglianza del traffico automobilistico, essi forniscono la misura precisa e istantanea della velocità di veicoli circolanti su una strada. Lo schema di principio è rappresentato in fig. 2. Si distingue la parte ad altissima frequenza, provvista di un emettitore-ricevitore operante su una frequenza dell'ordine di 9000 MHz; i segnali sono generati da un tubo klystron e applicati all'antenna di emissione, costituita da una guida d'onda rettangolare, aperta lateralmente e fornita di una tromba riflettente piana. La fig. 3 mostra la costituzione interna del complesso: a sinistra l'oscillatore klystron, nella parte inferiore l'antenna di emissione e nella parte superiore quella di ricezione. La direttività di queste antenne è di circa 15° nel piano verticale e di 4° in quello orizzontale.

Il fascio strettissimo, emesso dall'antenna, forma un angolo di 25° con l'asse della strada. Di ogni veicolo che

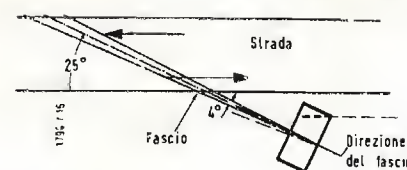


Fig. 4. - Il fascio elettromagnetico forma un angolo di 25° con l'asse della strada; l'angolo di apertura è di 4°.

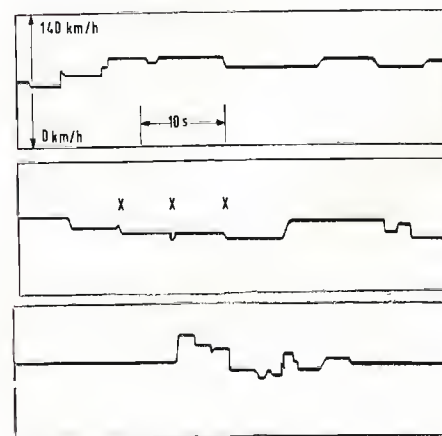


Fig. 5. - Registrazioni ottenute con il Mesta: in alto traffico regolare poco denso, al centro vetture ravvicinate, in basso vetture molto vicine e in fase di sorpasso.

incontra il fascio, viene immediatamente indicata la velocità in funzione della frequenza Doppler, provocata dal passaggio del veicolo, che è espressa da:

$$F = 2v \frac{f}{c} \cos 25^\circ$$

La lettura si fa su un quadrante di uno strumento di misura graduato direttamente in km/h; l'indicazione della velocità permane sino al passaggio del veicolo seguente. È anche possibile fissare un indice regolabile in corrispondenza a una determinata velocità; appena un veicolo supera questa velocità, l'indicatore si blocca automaticamente sulla esatta velocità di quel veicolo mentre viene emesso un segnale sonoro; contemporaneamente si chiude un contatto che può essere utilizzato, ad esempio, per far scattare un'apparecchio fotografico.

La Tabella appresso riportata riassume le principali caratteristiche di questo dispositivo.

Ritornando allo schema della fig. 2, si può distinguere un circuito «porta» che permette lo sganciamento dell'indicatore di velocità solo quando l'eco del veicolo raggiunge un determinato valore, e lo insensibilizza appena che la misurazione è stata effettuata. Con questo accorgimento è possibile evitare le anomalie di indicazione dovute alle differenti dimensioni dei veicoli; si può inoltre misurare successivamente e separatamente la velocità dei veicoli

Gamma di misura	da 20 a 140 km/h con possibile estensione sino a 350 km/h
Precisione	± 3%
Portata	Regolabile da 1 a 50 m
Precisione di soglia	± 2 km/h
Tempo di risposta a 140 km/h	100 m/s
Alimentazione	12 V cc ± 1,2 V
Consumo	30 W
Frequenza di funzionamento	9000 MHz ± 30 MHz
Potenza di emissione	20 mW

che si susseguono a breve distanza o che sono in procinto di sorpassarsi. Il potere di discriminazione è di 0,1 sec. Nello schema si noterà anche la presenza di un oscillatore di riferimento, che produce artificialmente una indicazione corrispondente alla velocità di 100 km/h e che permette di eseguire con esattezza la taratura dell'apparecchio.

All'apparecchio può essere collegato anche uno strumento, che consente di registrare la velocità di tutti i veicoli che transitano in un dato tempo (proprio nell'istante di passaggio) ed eventualmente di contare i veicoli per ricavarne dati statistici: i corrispondenti diagrammi riprodotti in fig. 5 sono particolarmente eloquenti e mettono in evidenza le possibilità dell'apparecchio (tipo Mesta 102 A).

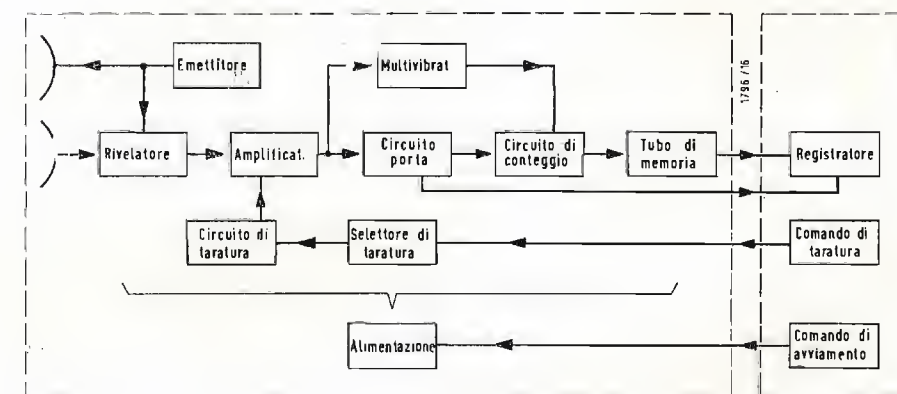


Fig. 6. - Schema a blocchi d'un indicatore della velocità di atterraggio su portaerei.

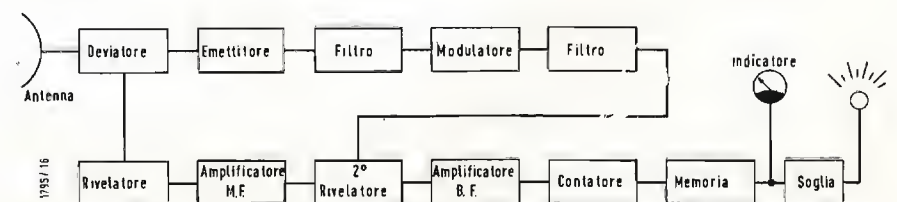


Fig. 7. - Schema di principio di un complesso per la misurazione continua della velocità di un unico veicolo.



In base allo stesso principio sono stati costruiti indicatori della velocità di atterraggio sul ponte di portaerei. Questi apparecchi effettuano la misura della velocità istantanea degli aerei che compiono evoluzioni nella loro zona di azione e la trascrivono per mezzo di un registratore. Le caratteristiche sono pressapoco identiche a quelle dell'apparecchio precedente; tuttavia è da precisare che la gamma di misura si estende da 40 a 110 nodi, la portata è di circa 100 m e il tempo di atterraggio sul ponte è inferiore a 200 ms. L'apparecchio si compone di due scomparti distinti (fig. 6) uniti tra loro per mezzo di un cavo multiplo. Il primo scomparto comprende le antenne (emissione e ricezione), l'emettitore-ricevitore, i circuiti di conteggio e di taratura, e l'alimentazione. Il secondo racchiude il registratore e i comandi radar; è insensibile alle cadute d'acqua verticali (tipo Mesta 103).

In certi casi può essere interessante misurare con continuità la velocità di un solo veicolo su un determinato percorso; in tal modo si può conoscere le variazioni di velocità e ricavare dati sulle prestazioni del veicolo, come ad esempio: ripresa di velocità, frenata, sensibilità al vento ecc. Lo schema di principio dell'apparecchio, che sfrutta

l'effetto Doppler-Fizeau, è rappresentato in fig. 7 (tipo Mesta 120). Naturalmente è possibile costruire altri complessi adatti per oggetti mobili di qualunque natura; inoltre si può completare o sostituire la misura della velocità con quella delle accelerazioni o delle distanze percorse, e ciò per mezzo di circuiti di derivazione o di integrazione. Le curve indicate nelle figure 9, 10 e 11 mostrano vari esempi di tali rilievi.

### 3. - APPARECCHI MONTATI SU OGGETTI MOBILI PER MISURARNE LA VELOCITÀ

Questi apparecchi, previsti per essere installati a bordo di macchine delle quali si desidera conoscere la velocità, hanno un ingombro ridotto. Sono forniti di trasmettitore-ricevitore a effetto Doppler di potenza molto debole; sotto al veicolo è disposta una tromba molto semplice che dirige verso il suolo un fascio strettissimo con un angolo di incidenza di 30° (fig. 13). La frequenza Doppler misurata è:

$$F = 2 v \frac{f}{c} \cos 30^\circ$$

di cui  $f$  è la frequenza emessa e  $c$  la velocità di propagazione. La frequenza

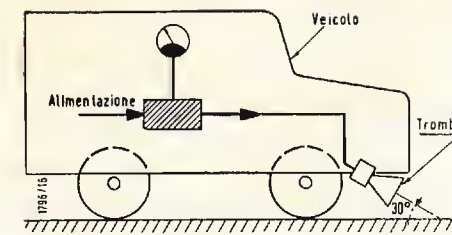


Fig. 12. - Installazione a bordo di un veicolo del complesso per la misura della velocità.

$F$  rivelata viene trasformata nell'apparecchio installato sul veicolo in una informazione agente direttamente sull'indicatore graduato in km/h. L'apparecchio fornisce indicazioni continue e stabili durante tutto il percorso dell'oggetto mobile, qualunque sia la natura o lo stato della strada; la precisione è dell'1%. È interessante notare che l'apparecchio funziona regolarmente a partire da una velocità di qualche km/h sino alle massime velocità praticabili; l'indicazione risulta esatta anche in caso di slittamento o di sbandamento delle ruote, ciò che non avviene con gli usuali tachimetri. Rimane infine l'ultima classe di apparecchi, che utilizzano l'effetto Doppler per rivelare la presenza di un oggetto mobile senza misurarne la velocità.

### 4. - APPARECCHI PER LA RIVELAZIONE E LA LOCALIZZAZIONE DI OGGETTI MOBILI

Non è possibile dilungarci in questa esposizione su certi aspetti molto interessanti del procedimento adottato e delle applicazioni speciali che ne sono state fatte. Questo tipo di apparecchio sembra particolarmente adatto a risolvere il

problema della sorveglianza di luoghi aperti. Essenzialmente portatili, gli apparecchi di questa categoria sono caratterizzati da un peso e un ingombro molto ridotti.

Si è già detto che la frequenza Doppler risultante dalla rivelazione non viene misurata bensì trasformata in un segnale sonoro o luminoso o in un allarme di altro genere. Particolari accorgimenti consentono di rendere l'apparecchio insensibile, in caso di necessità, agli spostamenti di oggetti vicini, e di dirigere l'efficacia della rivelazione sulla zona precisa da sorvegliare. Dei filtri eliminano le frequenze Doppler generate dagli spostamenti di oggetti estranei e permettono di centrare la sensibilità dell'apparecchio sul valore di frequenza caratteristico dell'oggetto da sorvegliare.

Infine è da notare che è prevista l'esplorazione di una zona molto ampia mediante rotazione dell'apparecchio, per cui si può conoscere la direzione dell'oggetto rivelato; è inoltre incorporato un sistema di misura della distanza dell'oggetto. Le diverse indicazioni di allarme, di direzione o di distanza, possono essere trasmesse a un centro di sorveglianza, al quale confluiscono eventualmente numerosi apparecchi che esplorano zone diverse. A

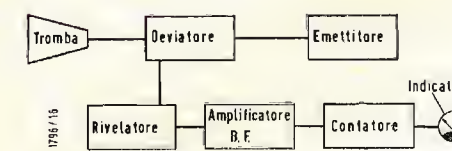


Fig. 13. - Schema a blocchi di un apparecchio della classe II\* (Mesta 130).

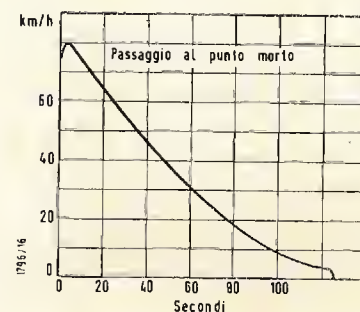


Fig. 8. - Curva di decelerazione di un veicolo registrata con un Mesta 120.

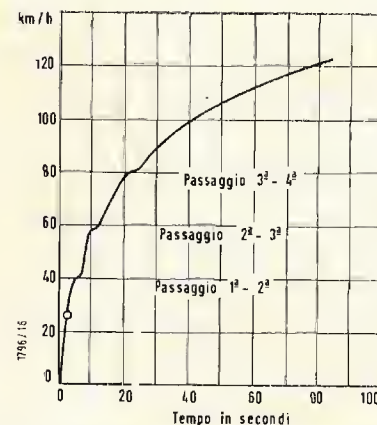


Fig. 10. - Altro esempio del rilievo della curva di accelerazione di un veicolo.

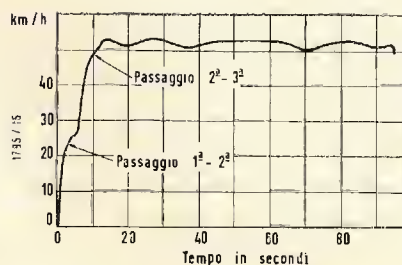


Fig. 9. - Curva di accelerazione di un veicolo con partenza da fermo, rivelata con Mesta 120.

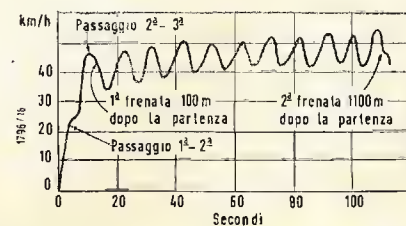


Fig. 11. - La curva della velocità di un veicolo, sottoposto a frenate successive alla distanza di 100 m, mette in evidenza la portata dell'apparecchio.

Un nuovo misuratore d'intensità acustica è stato recentemente presentato dalla ADVANCE COMPONENTS LTD. Esso pesa solo 4 kg ed è lungo circa 40 cm. Può misurare livelli fino a 20 phon e presenta numerose applicazioni industriali.







Il modello IM-21 è un nuovo voltmetro elettronico per c.a. annunciato HEATHKIT, una consociata della DAYSTROM INC. Principali caratteristiche sono: la risposta di frequenza tra 10 Hz e 500 kHz  $\pm 1$  dB, con impedenza d'ingresso di 10 M $\Omega$ , le portate f.s. da 0,01 a 300 V efficaci. Esso è destinato a sostituire i modelli AV-3 e AV-3E che saranno disponibili ancora per un periodo limitato.



Ecco un secondo voltmetro elettronico della HEATHKIT: il modello IM-11, destinato a sostituire i ben noti V-7A e V-7AE. Di essi conserva le migliori caratteristiche, con una risposta di frequenza da 25 Hz a 1 MHz  $\pm 1$  dB e uno strumento indicatore da 200  $\mu$ A f.s.

### Dati essenziali sul progetto « Telstar ».

La denominazione convenzionale di Progetto « Telstar » si riferisce al programma del BELL SYSTEM per una rete sperimentale di telecomunicazioni via satelliti artificiali terrestri. Il progetto, ideato e realizzato dalla AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH CO., è stato affidato, per la direzione tecnica, ai BELL TELEPHONE LABORATORIES, naturalmente con la collaborazione dell'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale (National Aeronautics and Space Administration, NASA). Alla realizzazione del programma collaborano 800 imprese grandi e piccole, legate da contratti con i BELL TELEPHONE LABORATORIES.

Le esperienze del Progetto « Telstar » mirano a collaudare le comunicazioni a microonde e a larga banda nello spazio, nonché a studiare gli effetti delle radiazioni e delle micrometeoriti sulle stazioni ripetitrici spaziali e a provare i sistemi di rilevamento dei satelliti ripetitori.

Il « Telstar » è un esperimento unico del suo genere, trattandosi del lancio del primo satellite costruito da un'industria privata e del primo tentativo internazionale di trasmissione mediante un satellite-ripetitore attivo in orbita terrestre. Il « Telstar » è stato messo in orbita il 10 luglio 1962 da un razzo a tre stadi « Delta » dell'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale, previo rimborso delle spese incontrate per l'operazione da parte della AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH COMPANY (AT&T).

L'accordo per il Progetto « Telstar », che ha reso possibile quest'operazione combinata di un Ente governativo e di un'industria privata, venne concluso il 27 luglio 1961 dal dott. Robert C. Seaman, direttore associato del NASA, e Frederick R. Kappel, ora presidente del consiglio di amministrazione della AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH COMPANY. L'accordo stabilisce quanto segue:

a) I BELL TELEPHONE LABORATORIES si impegnano a progettare e costruire i satelliti « Telstar » a loro spese, nonché a provarli in base ai desideri del NASA e a consegnarli al poligono di lancio di Cape Canaveral. L'accordo prevede due lanci e due lanci eventuali di riserva.

b) L'AT&T si impegna a rimborsare al NASA la spesa incontrata per il veicolo di lancio « Delta » e per i servizi di rilevamento, nella misura di circa 3.000.000 di dollari (oltre 1.800 milioni di lire) per lancio.

c) Gli esperimenti per le comunicazioni, di competenza dei tecnici e degli scienziati del BELL SYSTEM, saranno effettuati con le stazioni della società ad Andover, nel Maine, e ad Holmdel, nel New Jersey. I risultati delle esperienze saranno successivamente comunicati al NASA.

d) I dati telemetrici e di rilevamento dei satelliti, raccolti dal NASA, verranno tempestivamente comunicati ai BELL TELEPHONE LABORATORIES. All'ascolto e al rilevamento prenderanno parte le seguenti stazioni del NASA: Blossom Point (Maryland); East Grand Forks (Minnesota); Fort Myers (Florida); College (Alaska); Mojave (California); St. Johns (Terranova); Woomera (Australia); Winkfield (Gran Bretagna); Johannesburg (Sud Africa); Antofagasta e Santiago (Cile); Lima (Perù); e Quito (Ecuador).

e) Il NASA e i BELL TELEPHONE LABORATORIES analizzeranno i dati. Tutti i risultati verranno portati a conoscenza del NASA affinché provveda alla loro tempestiva divulgazione all'intera comunità scientifica mondiale.

Il programma prevede esperimenti di ricetrasmisione da Andover ad Andover, una prova di ricezione ad Holmdel, con rinvio dei segnali ad Andover attraverso un ponte radio terrestre. Le esperienze si riferiscono a collegamenti telefonici, telegrafici, telefotografici e televisivi. In un secondo momento, il programma originale prevedeva una serie di prove di collegamento transoceanico tra Andover e la Gran Bretagna e la Francia.

Al programma di esperienze sulle telecomunicazioni con il satellite « Telstar » prendono parte:

- la stazione del Bell System ad Andover, nel Maine;
- la stazione del Bell System ad Holmdel, nel New Jersey;
- le stazioni della catena mondiale di rilevamenti del NASA e quelle dipendenti direttamente dal Centro Volo Spaziale « Goddard » del NASA.

Oltremare, sono pronte e funzionanti due stazioni:

- l'impianto delle Poste britanniche a Goonhilly, nei pressi di Falmouth;
- l'impianto del Centro Nazionale francese di Studi sulle Telecomunicazioni a Pleumeur-Bodou, in Bretagna. Sono tuttora in fase di allestimento altre due stazioni speciali rispettivamente in Italia e nella Germania Occidentale.

Per quanto riguarda l'Italia, TELESPAZIO si è riservata di costruire un grande impianto nella Conca del Fucino, a circa 90 chilometri in linea d'aria da Roma. Temporaneamente, riceverà i segnali audio con impianti preesistenti dotati di antenne speciali.

La Deutsche Bundespost (le Poste della Repubblica Federale tedesca) sta costruendo una nuova stazione ad ampia banda a Raisting, nei dintorni di Monaco,



Un nuovo alimentatore c.c. si aggiunge alla ben nota serie costruita dalla RAYTHEON Co. Può fornire da 675 a 1500 V, con possibilità di commutazione della capacità di uscita tra 14, 28 e 56  $\mu$ F. Destinazione principale di questo alimentatore stabilizzato è l'uso in unione a teste saldatrici pure costruite dalla RAYTHEON Co.



La APELCO MARINE RADIOTELEPHONES annuncia la costruzione di una serie di tre radiotrasmettitori, rispettivamente da 70, 100 e 135 W, con 8 canali fissi e banda standard di radiodiffusione. Sono destinati principalmente per impiego su imbarcazioni e pertanto prevedono la possibilità di alimentazione da batteria a 12, 32 e 110 V c.c. nonché dalla rete a 115 V c.a.

secondo un progetto più o meno identico a quello adottato per le stazioni di Andover e Pleumeur-Bodou.

Il veicolo di lancio che il NASA ha adoperato per la posa in orbita del satellite è un « Delta », costruito dalla DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY. È alto metri 27,43, ha un diametro massimo di metri 2,44, e, al dcollo, pesa poco meno di 51 tonnellate.

Il razzo comprende i tre stadi seguenti:

I) Un « Thor » modificato, alimentato da propellenti liquidi (ossigeno liquido e cherosene) e avente una spinta di 68.000 chili; la durata della combustione è di 160 secondi;

II) Un razzo a propellenti liquidi costruito dalla AEROJET GENERAL, come secondo stadio; sviluppa circa 3.400 chili per 109 secondi;

III) Un razzo a propellente solido X-248, costruito dalla ALLEGANY BALLISTIC, con una spinta di circa 1.360 chili per 40 secondi (dopo un intervallo di 6 minuti di volo per inerzia).

Il « Delta » è stato adoperato dal NASA con successo per diversi lanci spaziali di seguito, tra cui i seguenti: « Echo I », 12 agosto 1960; « Tiros II », 23 novembre 1960; « Explorer X », 25 marzo 1961; « Tiros III », 12 luglio 1961; « Explorer XII », 16 agosto 1961; « Tiros IV », 8 febbraio 1962; « OSO-1 », 7 marzo 1962; « UK-1 Ariel », 26 aprile 1962; « Tiros V », 19 giugno 1962.

I dati orbitali effettivi del « Telstar » sono molto vicini a quelli programmati, come si può rilevare dalle cifre riportate qui appresso (tra parentesi i dati di progetto). L'orbita ellittica, inclinata di 44,7° (45°) sull'Equatore, è ad una distanza massima, o apogeo, di 5.635 chilometri (5.632 chilometri), e minima, o perigeo, di 954 chilometri (965 chilometri). Il periodo orbitale è di 2 ore 37 minuti e 48 secondi (invece di 2 ore e 40').

Il primo satellite « Telstar » ha un diametro di 876 millimetri, pesa 77 chili ed è costruito in magnesio, salvo che per l'involucro dove si è adoperato l'alluminio con una placcatura in ossido d'alluminio.

Sull'involucro sono sistemate 3.600 cellule solari aventi la base di ceramica, l'ossatura di platino e la protezione di zaffiro sintetico. I semiconduttori complessivamente adoperati nel satellite sono 2.528, dei quali 1.064 transistori e 1.464 diodi.

Il satellite preleva l'elettricità di cui ha bisogno per alimentare gli impianti di bordo da una batteria di 19 accumulatori a cadmio-nichel, identici a quelli adottati in alcune torcie per lampi elettronici, nonché dalle 3.600 cellule solari disposte sull'involucro. Le cellule convertono l'energia solare direttamente in elettricità quando il satellite viene a trovarsi sul lato illuminato della Terra. L'erogazione iniziale della batteria solare dovrebbe mantenere ad un livello di 15 W, e di 11,5 W tra un anno, quando le cellule risentiranno gli effetti negativi delle radiazioni Van Allen e dell'abrasione provocata dalle micrometeoriti vaganti nello spazio.

I circuiti per le telecomunicazioni hanno una capacità di 600 canali audio unidirezionali e di un canale TV od equivalenti nella ritrasmissione di dati per elaboratori elettronici, messaggi per telescriventi o telefotografie. Per quanto non destinato principalmente a tale scopo, il sistema potrebbe assicurare 60 conversazioni telefoniche contemporanee. Tuttavia, le stazioni a terra del Progetto « Telstar » dispongono soltanto di apparecchiature « multiplex » in grado di provvedere a 12 conversazioni telefoniche simultanee.

Dal momento della trasmissione a quello della ricezione via satellite, i segnali vengono amplificati 10 miliardi di volte complessivamente (10.000 volte solo dal satellite).

La trasmissione dei dati raccolti dagli strumenti di bordo viene effettuata su banda ristretta a 136 MHz e 350 mW.

I due ricevitori dei comandi da terra, ognuno dei quali in grado di funzionare distintamente, lavorano sulla frequenza di 120 MHz. I due dispositivi hanno il compito di controllare la trasmittente principale e le funzioni telemetriche.

Il radiofaro di precisione opera a 4080 MHz e 25 mW, mentre quello di rotta funziona sulla frequenza di 136 MHz a 250 mW con la trasmittente telemetrica continuamente in funzione.

Le antenne sono tre. Due, una ricevente e l'altra trasmittente, per microonde a larga banda. La terza VHF da 120-136 MHz è a molla e serve per la telemetria e i comandi.

La durata massima di progetto è di due anni, dopo i quali il radiofaro da 136 MHz verrà irrevocabilmente spento.

La stazione speciale del BELL SYSTEM ad Andover, nel Maine, è stata costruita su un terreno di 450 ettari. L'impianto comprende essenzialmente un'antenna a corno, coperta da una cupola emisferica, ed un edificio di controllo. La stazione ha il compito di trasmettere e ricevere segnali per comunicazioni ad ampia banda, nonché di provvedere al rilevamento, all'elaborazione e all'aggiornamento delle informazioni orbitali, all'invio da terra di comandi elettronici al satellite e alla ricezione dei dati telemetrici.





La RAYTHEON Co. presenta un tubo r.c. ad accumulo costruito da THE MACHLETT LAB. INC. Si tratta del tipo ML-8139 che consente velocità di lettura pari a 150.000 pollici per secondo, mentre un tubo gemello, l'ML-8130, ha permesso di raggiungere velocità dell'ordine di 500.000 pollici per secondo. Il tubo ML-8139 ha focalizzazione elettrostatica e deflessione magnetica con un potere risolutivo di 80 righe per pollice alla massima luminosità.

La cupola permanente che protegge l'antenna a corno è la più grande del mondo, avendo una superficie di oltre 12.000 metri quadrati, un diametro di 64 metri, un'altezza di 49. Il peso è di appena 20 tonnellate, grazie all'impiego di un telo di gomma sintetica e dacron dello spessore di 1,6 millimetri, sostenuto con una moderata pressione interna (70 grammi per centimetro quadrato).

L'antenna a corno, in acciaio e alluminio, è lunga complessivamente 54 metri, è alta 28,65 e pesa 380 tonnellate. La sua forma inusitata è stata scelta allo scopo di ridurre a zero la radiazione del terreno. La superficie dell'apertura a corno è di 334 metri quadrati. Riceve sulla frequenza di 4170 MHz e trasmette sulla frequenza di 6390 MHz, con una potenza di emissione di 2 kW.

A 400 metri dalla cupola è situato l'edificio di controllo che provvede alla telemetria, al rilevamento e ai comandi, e dispone di normali ponti radio telefonici e televisivi per il collegamento con le altre stazioni. Nell'edificio sono disposti i seguenti impianti principali: un ricevitore per radiofaro e telemetria da 136 MHz una trasmittente di comandi da 120 MHz; due elaboratori elettronici d'impiego generale IBM-1620; un'antenna elicoidale da rilevamento da 136 MHz in ascolto e 120 in trasmissione; un'antenna da 2,40 metri per il rilevamento di precisione con il radiofaro da 4080 MHz; un ponte radio con Portland, nel Maine.

La stazione di Crawford Hill-Echo I ad Holmdel, nel New Jersey, è in grado di ricevere segnali su larga banda ed effettuare il rilevamento angolare su 4080 MHz ma non è adoperata per la trasmissione. La stazione si avvale di un ricevitore a corno simile a quello di Andover, ma più piccolo. L'antenna è stata modificata in vista dei collegamenti con il «Telstar».

Come è noto, sotto la definizione, molto frequente, di telemetria, viene generalmente indicato il procedimento per la trasmissione a distanza dei dati raccolti da strumenti di misura. Nel satellite «Telstar», un sistema di telemetria collega le stazioni a terra munite di registratori agli strumenti collocati a bordo del satellite.

Complessivamente, ogni minuto vengono prese e trasmesse 115 misurazioni diverse, tra cui le seguenti: densità ed energia degli elettroni e dei protoni nella fascia Van Allen; temperatura dell'involucro del satellite; temperatura dei circuiti elettronici di bordo; pressione entro l'intelaiatura elettronica; effetti delle radiazioni sui semiconduttori di bordo; misurazioni della luce solare per il costante rilevamento dell'angolo dell'asse di rotazione del satellite; condizioni dei circuiti elettronici nel satellite e stato delle batterie.

Per le misurazioni relative alle radiazioni incontrate lungo l'orbita terrestre, il «Telstar» adopera 4 diodi al silicio realizzati in collaborazione con il Laboratorio Nazionale di Brookhaven. I semiconduttori in questione sono protetti da quattro tipi diversi di schermatura in maniera da consentire la rilevazione di elettroni da 1/4 sino a 1 m.e.v., di protoni tra 2 e 25 m.e.v., di protoni oltre 25 m.e.v. e di protoni oltre 40 m.e.v.

Per le misurazioni dei danni delle radiazioni sono usati 10 semiconduttori, 3 cellule solari diversamente schermate, 6 transistori al silicio non irraggiati posti all'esterno, e un transistor campione preventivamente irraggiato al silicio.

Per il rilevamento della luce sono infine adoperate 6 cellule solari speciali preventivamente irraggiate.

Tuttavia, molti particolari dovranno essere ulteriormente perfezionati prima della realizzazione di una rete commerciale, anche se le possibilità che sino da ora si schiudono, attraverso l'impiego degli impianti e delle attrezzature esistenti, sono senz'altro imponenti. Avvenimenti di interesse mondiale, come l'inaugurazione della Esposizione Universale di New York, potrebbero essere seguiti sui teleschermi quasi contemporaneamente in America e in Europa.

È tutt'altro che improbabile che le Olimpiadi di Tokio possano essere viste nel 1964 da milioni di persone nel mondo intero, se una proposta avanzata da alcuni industriali americani per l'estensione della rete di comunicazioni via satelliti sarà presa in considerazione tempestivamente.

Il «Telstar» potrebbe essere l'avanguardia di una intera galassia di satelliti da telecomunicazioni nello spazio.

Gli Stati Uniti lanceranno in orbita diversi altri satelliti sperimentali del genere durante il 1962. In autunno, la National Aeronautics and Space Administration, conta di lanciarne tre: il «Relay», il «Rebound» e l'«Echo II», su orbite più o meno ravvicinate, ossia dell'ordine di diverse centinaia o di qualche migliaio di chilometri al massimo, più o meno all'altitudine cui si è attualmente inserito in orbita il «Telstar».

Questi satelliti «ravvicinati» verranno in seguito sostituiti con un sistema di tre satelliti, equidistanti su orbita equatoriale di 36 mila chilometri, ognuno dei quali apparirà sempre sulla verticale di una data località sull'Equatore, dato che si muoverà intorno alla Terra alla stessa velocità di rotazione del pianeta sul suo asse. Il Progetto «Syncom» dell'Ente Spaziale americano, attualmente in fase di sviluppo, prevede un sistema del genere.

(u.s.)



La NOTTINGHAM ELECTRONIC VALVE Co d'Inghilterra ha costruito una telecamera per televisione a colori in circuito chiuso di basso prezzo. La telecamera, che è completamente transistorizzata con pannelli a circuiti stampati si presenta particolarmente adatta per installazioni ove lo spazio è ridotto e in cui non sia possibile far ricorso alle normali telecamere a colori.

### In costruzione il «Syncom», satellite relè del NASA.

L'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale (NASA) ha gettato le basi per la realizzazione della seconda generazione dei satelliti artificiali per telecomunicazioni su orbite di 24 ore, affidando alla HUGHES AIRCRAFT COMPANY di Culver City (California) lo studio dei problemi connessi con la realizzazione di un satellite «Syncom», in grado di volare su orbite equatoriali di 36.000 chilometri di altitudine in perfetto sincronismo con la rotazione della Terra.

Il condirettore del NASA dr. Robert C. Seamans ha fatto rilevare in occasione dell'assegnazione del contratto alla Hughes che non si tratta, per ora, della realizzazione dei satelliti veri e propri, ma solo di alcuni impianti di bordo per i quali occorre cominciare il lavoro prima del resto.

Il prototipo sperimentale del «Syncom», del quale HUGHES ha ottenuto la commessa nell'agosto del 1961, sarà collaudato in volo ai primi del 1963. Si tratta di un satellite a tamburo di 71 centimetri di diametro e 34 chili di peso che avrà la capacità di ritrasmettere segnali di un unico canale telefonico. Il lancio in orbita del prototipo sperimentale verrà effettuato con un vettore a razzo «Thor Delta».

Il modello definitivo del «Syncom» peserà invece 225 chili e sarà stabilizzato mediante rotazione sull'asse. Il satellite verrà immesso in un'orbita equatoriale che percorrerà interamente ogni 24 ore, insieme ad altri due satelliti opportunamente intervallati, e recherà a bordo diversi ripetitori a larga banda di frequenza, ognuno dei quali in grado di provvedere ad un canale televisivo o a parecchie centinaia di canali telefonici. Il modello finale, che avrà un diametro di un metro e mezzo, verrà piazzato in orbita con un «Atlas-Agena». La stabilizzazione in orbita verrà ottenuta con l'impiego di gas caldi, al posto dei getti di perossido d'azoto attuali. Sarà, in tal modo possibile, prolungare la durata utile del satellite.

(u.s.)



# Il thyatron a effluvio, nuovo tubo a gas a catodo freddo\*

La serie dei tubi a gas a catodo freddo si è arricchita di un nuovo modello, detto thyatron a effluvio, per il cui funzionamento è necessaria una tensione di comando dell'ordine di 5 V soltanto, da applicare alla griglia di cui è provvisto il tubo. Il thyatron a effluvio presenta tutti i vantaggi del classico tubo a catodo freddo: visibilità dello stato di commutazione, indipendenza dalla temperatura, grande stabilità, tolleranze ristrette e, grazie al catodo in molibdeno puro, lunga durata. La debole tensione necessaria all'innesco della scarica consente di comandare il thyatron a effluvio con un fotodiodo, un termistore, uno o più stadi amplificatori a transistori, ecc. Nel seguito vengono descritti il funzionamento e le caratteristiche di questo tubo, di cui il primo modello di una serie è a disposizione del pubblico.

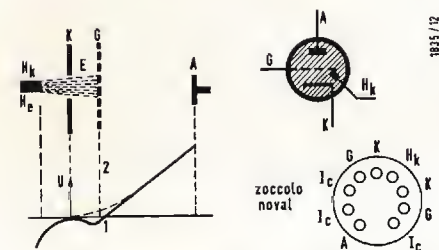


Fig. 1 - Disposizione degli elettrodi del tubo a effluvio GT21:  $H_k$  catodo ausiliario;  $K$  catodo principale;  $G$  griglia;  $A$  anodo. (fig. 1a). Configurazione del campo elettrico lungo l'asse del tubo (fig. 1b).

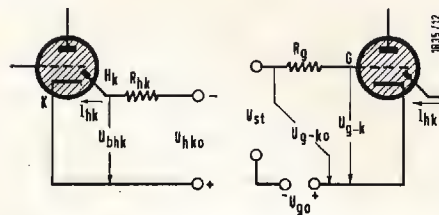


Fig. 2 - Circuito della scarica ausiliaria del tubo.  
Fig. 3 - Circuito della griglia di comando.

(\*) Il tubo GT21, di cui si parla in questo articolo è costruito in Svizzera dalla CERBERUS A. G. di Bad Ragaz, rappresentata in Italia dalla Ditta ing. De Mico, Milano. Le notizie qui riportate sono parzialmente rielaborate da: J. H., Les thyatrons à effluve, *Electronique Industrielle*, giugno 1962, pag. 195.

## 1. - FUNZIONAMENTO DEL TUBO A EFFLUVIO

È noto che per comandare la scarica negli usuali tubi a gas a catodo freddo, si abbassa la tensione di innesco fra catodo e anodo introducendo portatori di carica mediante una scarica di comando innescata dal segnale di comando. Nel thyatron a effluvio, al contrario, la scarica di comando viene mantenuta in permanenza sotto forma di una scarica ausiliaria; il segnale di comando agisce sull'andamento di questa scarica tramite una griglia.

Il tubo a effluvio è costituito da un catodo ausiliario  $H_k$ , un catodo principale  $K$ , una griglia  $G$  e un anodo  $A$  (fig. 1). Il catodo ausiliario è posto di fronte a un foro centrale praticato nel catodo principale; la griglia è formata da una lastra piana provvista di fori.

Come si è detto, tra il catodo ausiliario  $H_k$  e il catodo principale  $K$  viene mantenuta una scarica ausiliaria  $H_k$ ; il catodo  $K$  funge da anodo per questa scarica. Parte degli elettroni passano per il foro del catodo  $K$  penetrando nello spazio compreso tra questo elettrodo e la griglia  $G$ . Se la griglia è abbastanza negativa rispetto al catodo  $K$ , il campo elettrico di repulsione della griglia prevale su quello di attrazione dell'anodo, per cui gli elettroni incontrano un campo di decelerazione che li respinge verso il catodo, davanti al quale si forma una nube di elettroni. Se la polarizzazione negativa della griglia viene diminuita in valore assoluto sino a un valore critico, prevale l'in-

fluenza del campo di attrazione generato dall'anodo; gli elettroni subiscono una accelerazione e passano attraverso i fori della griglia per raggiungere l'anodo. Tra quest'ultimo e il catodo ausiliario si stabilisce una scarica diretta; gli elettroni ionizzano il gas interno durante il loro tragitto nello spazio griglia-anodo, cosicché s'innesci la scarica principale tra catodo e anodo.

L'andamento del campo elettrico lungo l'asse del tubo non innescato è rappresentato in fig. 1a, dalla curva 1 per una polarizzazione di  $-10$  V e dalla curva 2 per una polarizzazione di  $0$  V. Nel primo caso si può riconoscere la presenza di un campo di decelerazione tra catodo e griglia (diminuzione del potenziale da  $K$  a  $G$ ) e nel secondo caso la presenza di un campo di accelerazione (aumento del potenziale da  $K$  a  $G$ ). La tensione critica di griglia per l'innesco della scarica principale del tubo dipende dal valore della tensione anodica, la cui influenza si manifesta attraverso i fori della griglia.

## 2. - CIRCUITI DEL TUBO A EFFLUVIO

### 2.1 - Circuito della scarica ausiliaria

La scarica ausiliaria è caratterizzata dalla tensione di innesco  $U_{hk}$  e dalla tensione di tenuta  $U_{bhk}$ . Il circuito della scarica ausiliaria, rappresentato in fig. 2, comprende, oltre il percorso della scarica dal catodo ausiliario  $H_k$  al catodo principale  $K$ , la resistenza limitatrice di corrente  $R_{hk}$  e la tensione di alimentazione del catodo au-

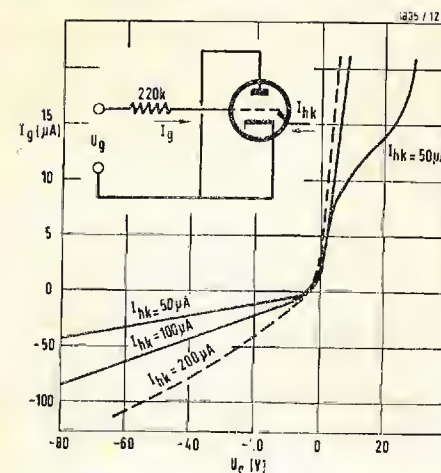


Fig. 4 - Curve della corrente di griglia in funzione della tensione di griglia  $U_g$  per valori diversi della corrente  $I_{hk}$  (scarica anodica non innescata).

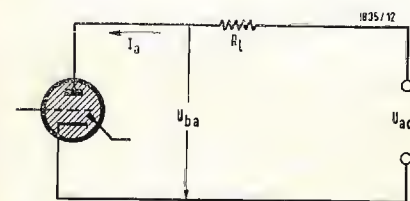


Fig. 5 - Nel caso di alimentazione anodica in corrente continua la resistenza di carico  $R_l$  può essere calcolata in modo semplice.

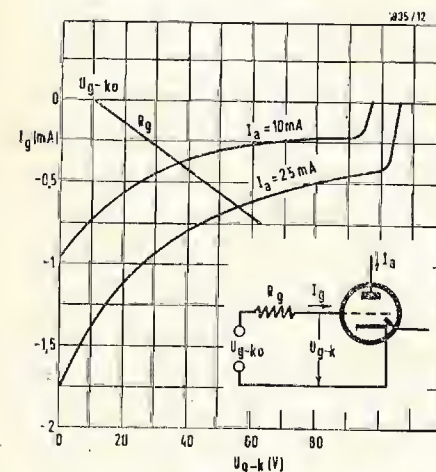


Fig. 6 - Le curve rappresentano la corrente di griglia  $I_g$  in funzione della tensione di griglia  $U_{gk}$  per due valori della corrente anodica  $I_a$ .

siliario  $U_{hk}$ . Con l'attuale tubo GT 21 il valore della tensione  $U_{bhk}$ , in alternata, è di  $105$  V. Il valore della resistenza  $R_{hk}$  deve essere tale da limitare la corrente della scarica ausiliaria  $I_{hk}$  a un valore dell'ordine delle centinaia di  $\mu A$ .

Quando la scarica anodica del tubo è innescata, la scarica ausiliaria non è più diretta verso il catodo ma verso l'anodo; il catodo ausiliario è portato approssimativamente al potenziale del catodo principale e la corrente  $I_{hk}$  aumenta.

### 2.2 - Circuito di griglia

Il circuito di griglia è rappresentato in fig. 3. Esternamente al tubo si ha la resistenza di griglia  $R_g$ , la tensione di comando  $U_{st}$  e la tensione di polarizzazione della griglia  $U_{gk}$ . La tensione tra la griglia e il catodo  $U_{gk}$  è costituita dalla somma delle tensioni di polarizzazione e di comando meno la caduta di tensione nella resistenza di griglia  $R_g$ , prodotta dalla corrente di griglia. Entro al tubo la griglia funge da diaframma elettrostatico, ma costituisce anche una sonda per le scariche che si innescano tra gli elettrodi. La griglia agisce come una sonda nella scarica ausiliaria quando la scarica principale non è innescata. Il valore e la direzione della corrente di sonda dipendono dalla corrente del catodo ausiliario e dalla tensione tra griglia e catodo, come è indicato in fig. 4. La griglia agisce invece come sonda nella scarica principale, se questa è innescata. La caratteristica di sonda, indicata in fig. 6, mostra la relazione tra la tensione e la corrente di griglia per due valori diversi della corrente anodica (tubo GT 21).

Quando si introduce una resistenza di griglia, la tensione  $U_{gk}$  tra la griglia e il catodo principale, come la corrente di sonda  $I_g$ , possono essere determinate per mezzo della linea di carico  $R_l$  in base alla caratteristica di sonda e alla tensione esistente a monte della resistenza di griglia (fig. 6). L'effetto di sonda della griglia comporta una reazione sul circuito di griglia. Per valutare la reazione, è generalmente sufficiente, in pratica, considerare la parte griglia-catodo come una sorgente di tensione di circa  $100$  V e di resistenza interna dell'ordine di  $100$  k $\Omega$ , essendo la griglia positiva rispetto al catodo.

### 2.3 - Circuito anodico

Il circuito anodico è costituito dal percorso della scarica principale anodo-catodo e dalla resistenza di carico  $R_l$ , che può essere inserita all'anodo, al catodo o ripartita tra i due elettrodi, e dalla tensione di alimentazione  $U_{ao}$ . Il valore di questa tensione è compreso tra quello della tensione di innesco e quello della tensione di tenuta.

### 2.4. - Alimentazione in corrente continua

Se l'anodo è alimentato da una tensione continua, per far cessare la scarica innescata si deve staccare la tensione anodica o abbassarla al di sotto della tensione di tenuta per un tempo sufficiente al disinnesco.

La resistenza di carico del circuito di fig. 6 può essere calcolata con la formula:  $R_l = (U_{ao} - U_{bhk}) / I_a$ ; in questo caso, la potenza  $P_{Rl}$  della scarica è data da:  $P_{Rl} = (U_{ao} - U_{bhk})^2 / R_l$ . I valori limite per la corrente anodica e per la tensione di alimentazione, indicati dal produttore, devono essere rispettati.

### 2.5. - Alimentazione in corrente alternata

Quando il circuito anodico è alimentato da una tensione alternata, oppure da una tensione raddrizzata a una o a due semionde, il tubo, dopo essere stato innescato da un segnale di comando, si disinnesca automaticamente verso la fine di ogni semionda positiva e si riinnesca solo all'inizio della semionda seguente, naturalmente se è ancora presente il segnale di comando. La resistenza di carico deve essere determinata in modo che la corrente anodica media, misurata con un galvanometro a bobina mobile, sia compresa entro i limiti indicati dal produttore. Se il carico è costituito da un relè, questo deve essere ritardato in maniera da rimanere attratto durante i periodi di disinnesco del tubo tra la fine di una semionda e l'inizio della seguente.

## 3. - CARATTERISTICHE DEL TUBO

### 3.1. - Caratteristica di innesco

La caratteristica di innesco è la curva rappresentante la tensione di innesco anodo - catodo in funzione della tensione griglia-catodo. La curva di fig. 7, relativa al tubo GT21, indica pure i punti della caratteristica limite dotati di significato particolare.

Il punto A indica la tensione anodica di blocco minima corrispondente alla polarizzazione negativa massima della griglia; il punto B definisce la polarizzazione negativa di griglia che blocca con sicurezza il tubo alla tensione anodica minima di blocco; il punto C rappresenta la tensione critica di griglia per lo sblocco del tubo alla tensione di alimentazione anodica minima e il punto D corrisponde alla minima tensione anodica di blocco inverso in corrispondenza alla tensione massima ammissibile della griglia.

In generale, al posto delle caratteristiche di comando sono indicati i punti di controllo delle caratteristiche limite o i valori massimi per le tensioni di griglia e di anodo.



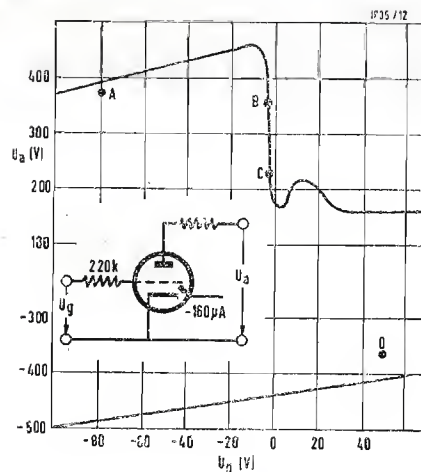


Fig. 7 - La curva rappresenta la tensione di innesco anodo-catodo  $U_a$  in funzione della tensione griglia-catodi  $U_g$ .

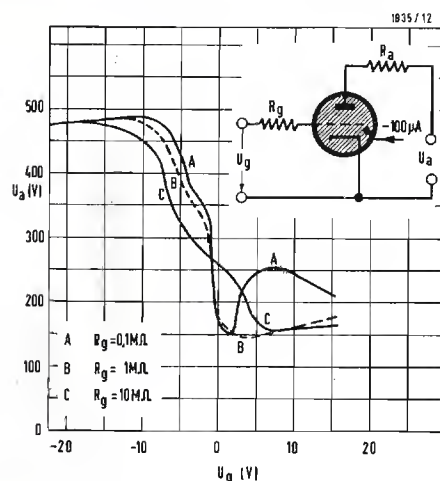


Fig. 9 - Le curve rappresentano la corrente anodica  $U_a$  in funzione della tensione di griglia  $U_g$  per più valori della resistenza di griglia  $R_g$ .

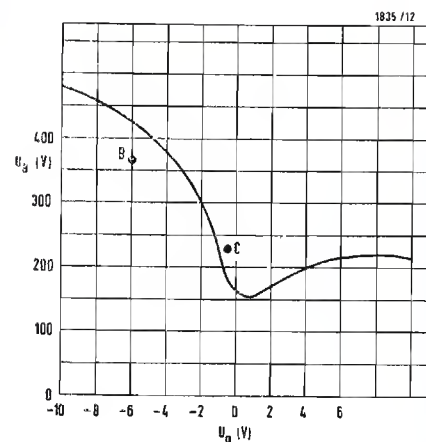


Fig. 8 - Caratteristica di comando.

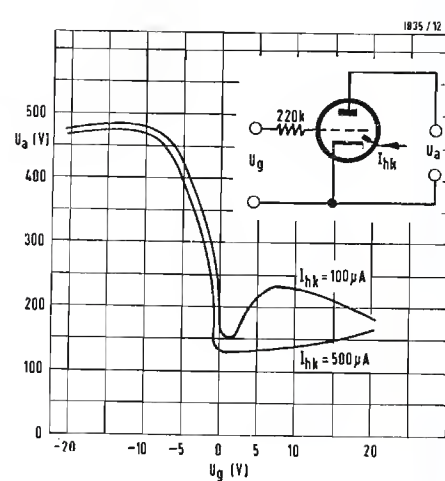


Fig. 10 - La corrente della scarica ausiliaria  $I_{hk}$  ha poca influenza sulla caratteristica di comando.

### 3.2. - Caratteristiche di comando

La caratteristica di comando, rappresentata dalla curva della fig. 8, riproduce, in una scala diversa per la tensione di griglia, la parte della caratteristica di innesco dove maggiore è l'influenza della tensione di griglia sulla tensione anodica di innesco. La variabile indicata in figura non è la tensione tra griglia e catodo, bensì quella esistente tra il catodo e l'entrata, cioè prima della resistenza di griglia.

A causa della presenza di una corrente di griglia, la caratteristica di comando risulta dipendente dal valore della resistenza di griglia, come si può notare in fig. 9; le curve sono state rilevate con tre resistenze di griglia di valore differente. L'influenza della resistenza di griglia è poco sensibile, se il valore di questa è compreso tra 0,05 e 0,5 MΩ.

L'intensità di corrente della scarica ausiliaria ha una influenza relativamente debole sulla caratteristica di comando, come illustrano le due curve della fig. 10. Ugualmente, la caratteristica dipende assai poco dalla temperatura; infatti nella zona compresa tra  $-30$  e  $+90^\circ\text{C}$  lo spostamento della curva parallelamente all'asse delle ascisse è da 0,1 a 0,5 V, secondo la tensione anodica.

Infine, le variazioni della caratteristica di comando da un tubo all'altro sono molto ristrette; espresse nella stessa maniera delle precedenti risultano inferiori a 1 V.

### 4. - PROPRIETÀ DINAMICHE

Benchè la costruzione e il riempimento gassoso dei thyatron a effluvio siano simili a quelli dei tubi relè, le

proprietà dinamiche di questi nuovi tubi sono molto differenti da quelle dei classici tubi a catodo freddo. La scarica ausiliaria permanente riduce il tempo di ionizzazione, mentre la griglia, dividendo in due parti lo spazio della scarica principale, contribuisce a diminuire il tempo di deionizzazione.

#### 4.1. - Tempo di ionizzazione

La scarica ausiliaria innescata in permanenza riduce il tempo di risposta del tubo a effluvio, rispetto quello dei tubi relè, del tempo di ritardo statistico necessario in questi ultimi per l'innesco e la stabilizzazione della scarica di comando.

Il tempo di ionizzazione dipende essenzialmente dalla differenza tra la tensione di alimentazione e la tensione anodica di innesco corrispondente alla tensione di griglia che si ottiene con

Tabella 1. - Caratteristiche generali del thyatron CERBERUS GT 21

	Min.	Norm.	Max.
Tensione di innesco A-K (A positivo, $U_g = -15\text{ V}$ )	$U_{za}$	450 V	
Tensione di innesco K-A (A negativo, $U_g = 0\text{ V}$ )	$U_{za}$	420 V	
Tensione di innesco H-K	$U_{zhk}$		$-180\text{ V}$
Tensione di tenuta A-K ( $I_a = 20\text{ mA}$ )	$U_{ba}$	115 V	
Corrente catodica (valore medio)	$I_k$	10 mA	40 mA
Tensione di alimentazione anodica	$U_{ao}$	180 V ca 250 V ca	250 V ca 350 V cc
Tensione di griglia per il blocco del tubo	$U_g$	$-6\text{ V}$	$-80\text{ V}$
Tensione di griglia per lo sblocco del tubo	$U_g$	$-0,5\text{ V}$	$+50\text{ V}$
Corrente del catodo ausiliario	$I_{hk}$	$-100\text{ }\mu\text{A}$	$-250\text{ }\mu\text{A}$

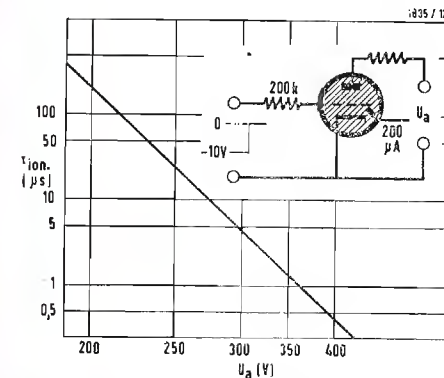


Fig. 11 - La curva rappresenta il valore del tempo di ionizzazione  $t_{ion}$  in funzione della tensione anodica  $U_a$ .

l'impulso di comando; il tempo di ionizzazione diminuisce all'aumentare di questa differenza. Per ogni valore di tensione, si ha il tempo di ionizzazione più ridotto, quando l'impulso di comando porta la griglia esattamente al potenziale del catodo.

La curva della fig. 11, corrispondente al tubo GT 21, indica il valore del tempo di ionizzazione  $t_{ion}$  in funzione della tensione anodica.

#### 4.2. - Tempo di deionizzazione

Il tempo di deionizzazione è il tempo minimo durante il quale la tensione anodica deve essere ridotta al di sotto della tensione di tenuta, affinché il tubo non si riinneschi quando la tensione anodica viene nuovamente applicata. Esso dipende dal valore della corrente anodica prima dell'estinzione, dalla tensione anodica e dal valore a cui questa viene ridotta.

La curva di fig. 12, rilevata con il tubo citato, rappresenta il tempo di deionizzazione  $t_{deion}$  in funzione della corrente anodica per due valori diversi della tensione anodica. Quest'ultima si riduce, durante la deionizzazione, al potenziale del catodo.

Le caratteristiche principali del tubo GT 21 sono riassunte nella tabella seguente.

### 5. - INDICAZIONI PRATICHE

#### 5.1. - Elementi ad alta impedenza

Gli elementi ad alta impedenza del circuito del tubo, quali le resistenze del catodo ausiliario e della griglia, devono essere collocati il più vicino possibile al tubo per evitare oscillazioni di rilassamento e la generazione di segnali parassiti.

#### 5.2. - Influenze esterne

Il funzionamento del thyatron a effluvio non è influenzato dall'illuminazione, dai campi magnetici e dalle radiazioni nucleari ed è praticamente indipendente dalla temperatura. Solo i campi elettrostatici molto potenti possono provocare piccolispollamenti della caratteristica di comando. Per porvi

rimedio bastano, in generale, gli accorgimenti illustrati nel paragrafo seguente.

Tranne alcuni casi speciali non è necessario schermare il tubo. Se per ragioni meccaniche si impiega uno schermo, questo deve essere portato al potenziale del catodo.

#### 5.3. - Eliminazione degli effetti parassiti

L'influenza della capacità griglia-anodo e delle capacità di cablaggio può provocare, soprattutto nei casi in cui la resistenza di griglia è elevata, dei segnali parassiti sulla griglia che creano inneschi intempestivi. L'inserimento di un condensatore dell'ordine di 200 pF tra la griglia e il catodo ovvia all'inconveniente.

#### 5.4. - Intervallo

L'intervallo viene definito come la differenza tra la tensione di comando necessaria all'innesco del tubo e la tensione di comando corrispondente all'estinzione.

Si ottiene un valore di intervallo conveniente portando la capacità tra griglia e catodo a 1000 pF circa, variabile secondo il valore della resistenza di griglia. Se il circuito di comando è alimentato da una tensione alternata, si deve considerare lo sfasamento dovuto alla resistenza e alla capacità di griglia e compensarlo eventualmente con uno sfasamento di senso opposto nel circuito di comando.

#### 5.6. - Segnali parassiti HF

Quando il tubo è alimentato in corrente alternata, la scarica anodica viene riinnescata a ogni semionda positiva; le rapide variazioni di corrente che si verificano all'innesco possono generare segnali parassiti, capaci di disturbare la ricezione di emissioni radiofoniche. In questo caso, un condensatore da 0,1 a 0,2  $\mu\text{F}$  collegato in parallelo alla tensione di alimentazione, oppure un condensatore da 5 nF in parallelo al tubo, è sufficiente per eliminare ogni disturbo.

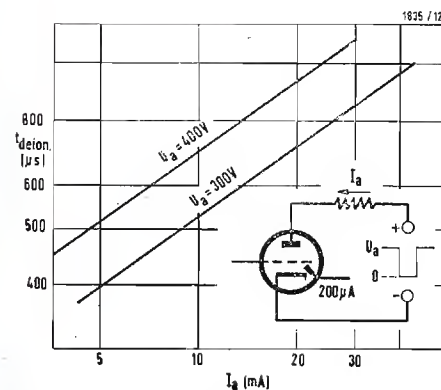


Fig. 12 - Le curve rappresentano il valore del tempo di deionizzazione  $t_{deion}$  in funzione della corrente anodica  $I_a$  per due valori della tensione anodica  $U_a$ .



# Rassegna degli amplificatori a basso rumore per microonde\*

*Lo sviluppo degli amplificatori a basso rumore per microonde come il maser e l'amplificatore a diodo-varactor per l'elettronica commerciale e militare. In questo articolo esamineremo alcuni degli aspetti più importanti di questa tecnica completamente nuova.*

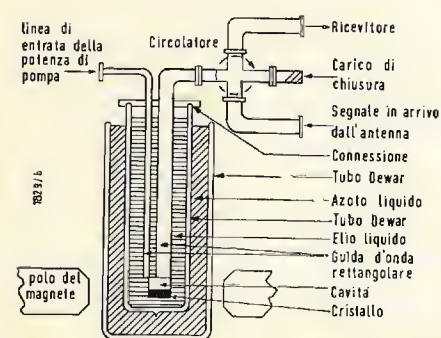


Fig. 1 - Rappresentazione schematica di un maser

IN QUESTO ARTICOLO descriveremo i più importanti tipi di amplificatori per microonde ed accenneremo alla teoria del loro funzionamento, alle loro capacità, limitazioni e campi di applicazione. Prima però di passare in rassegna i singoli apparecchi, vediamo piuttosto come possono essere usati ed in cosa consiste il loro valore.

La portata o la sensibilità del ricevitore negli impianti, come il radar, la radioastronomia, i radiofari, i satelliti spaziali, i missili, la televisione e la radio, può essere notevolmente aumentata con l'impiego nello stadio di entrata di un amplificatore a basso rumore; con il quale il segnale in alta frequenza ricevuto dall'antenna può essere amplificato senza aggiunta di rumori estranei, primo di entrare nella parte rimanente del ricevitore. Fino ai primi mesi del 1957 gli amplificatori in radio frequenze per UHF e microonde non erano ancora sufficientemente perfezionati per potere dare un basso rumore. Successivamente si è avuto un rapido sviluppo per merito dei passi in avanti compiuti dagli elementi allo stato solido, dai materiali e dalle tecniche per microonde. Gli apparecchi che descriveremo più avanti includono alcune delle nuove tecniche proprio dei bassi valori di rumore:

1. Amplificatore Maser
2. Amplificatore parametrico a diodo varactor
3. Amplificatore parametrico a raggio elettronico
4. Amplificatore ad onda viaggiante
5. Amplificatore ferromagnetico
6. Amplificatore a diodo tunnel
7. Amplificatore a transistor (coassiale).

## 1. - AMPLIFICATORE MASER

Il nucleo del maser (amplificazione di microonde mediante emissione stimolata di radiazioni) è costituito da un cristallo paramagnetico, inserito in una struttura per microonde, nella quale si

concentrano due intensi flussi magnetici in radiofrequenza (segnale e pompa), opportunamente sfasati, ed un flusso continuo uniforme (ved. fig. 1). Il cristallo più comunemente usato è il rubino. La struttura (di solito una cavità) viene raffreddata con elio liquido. Gli elettroni collegati agli atomi del cristallo hanno un momento magnetico (spin) al quale può essere accoppiato un campo magnetico pompa in radio frequenza. L'energia fornita dalla pompa agli elettroni li fa passare ad un livello energetico superiore; quando poi vengono stimolati anche leggermente dal segnale in radio frequenza, sono spinti a tornare alle proprie energie al segnale. Il campo magnetico in corrente continua e la bassa temperatura favoriscono il ritorno degli elettroni al livello energetico normale (basso).

Nella loro forma più semplice sia il maser che il varactor si comportano come delle resistenze negative, applicate alla cavità nelle quali sono inseriti, ossia come degli amplificatori rigeneratori.

Tempo fa si pensava che l'azione del maser si potesse ottenere solo in presenza di temperature estremamente basse, vicine allo zero assoluto; tuttavia si è dimostrato sperimentalmente che l'azione maser si ottiene anche a 60° K. Una tale temperatura si può ottenere abbastanza facilmente con dei liquefattori di piccola portata a gas compresso, oppure con dei piccoli liquefattori a circuito chiuso. Si può inoltre prevedere che abbastanza presto saranno disponibili dei maser che non avranno più bisogno di magneti. Questi maser (a campo nullo) utilizzeranno dei cristalli con struttura asimmetriche.

Un amplificatore maser, applicato ad un radiotelescopio per la banda X, ha permesso di aumentare la sensibilità di più di 12 volte. In un'altra applicazione un maser applicato ad un radar per banda X ha permesso di raggiungere una temperatura globale di rumore di

65°K. A parte certe applicazioni della radioastronomia e della radiometria, tali amplificatori a basso rumore non possono essere usati in modo efficace nei sistemi di comunicazione, se non si esegue un certo lavoro nell'antenna e nell'entrata del sistema di trasmissione per rendere minima la loro contribuzione al rumore.

## 2. - AMPLIFICATORE PARAMETRICO A DIODO VARACTOR

La fig. 2 mostra una sezione di un amplificatore parametrico a diodo varactor. Il nucleo di questo amplificatore è costituito da un diodo di cristallo, avente una reattanza (capacitiva) variabile con la tensione, inserito in una struttura per microonda nella quale arrivano due onde in radio frequenza. Queste due onde sono il segnale ed una sorgente pompa di maggiore ampiezza. Dalla mescolazione di queste due onde si ha la produzione di armoniche e di combinazioni somma o differenza delle frequenze di segnale e di pompa, analogamente a quanto avviene nei mescolatori a resistenza non lineare. Però i mescolatori a resistenza non lineare assorbono potenza ed introducono del rumore senza dare amplificazione, invece una reattanza non lineare ideale agisce come un sistema di accumulo dell'energia che fornisce una certa amplificazione senza introdurre rumore. Da questa azione di mescolazione si può derivare una amplificazione del segnale in una qualsiasi delle diverse frequenze (modi), secondo l'ampiezza relativa delle frequenze in entrata e secondo la struttura del circuito. Tutti questi modi di funzionamento possono essere suddivisi in due grandi classi, determinate dalle impedenze terminali previste per le varie frequenze prodotte nel processo di mescolazione.

In una classe di funzionamento l'amplificatore ha una caratteristica ad impedenza passiva; la sua amplificazione massima è uguale al rapporto fra le frequenze di uscita e del segnale; la larghezza di banda può essere abbastanza ampia ed anche la stabilità è buona. Nell'altra classe di funzionamento l'amplificatore ha una caratteristica a resistenza negativa; si può ottenere una maggiore amplificazione, però a scapito di una minore larghezza di banda e di una minore stabilità. Per ottenere una buona stabilità di funzionamento la sorgente della frequenza di pompa deve avere una ampiezza stabilizzata e le impedenze di carico dell'amplificatore devono essere mantenute costanti per mezzo di dispositivi di trasmissione non reciproci, come i circolatori e gli isolatori. Tutti questi modi di funzionamento garantiscono un basso livello di rumore. La sintonizzazione può essere effettuata meccanicamente od elettricamente.

Oltre a questi amplificatori a cavità unica ci sono anche degli amplificatori

parametrici a diodo varactor ad onde viaggiante o a cavità multipla. Questi sono costituiti da un certo numero di diodi varactor montati in una struttura a linea di trasmissione in serie. Recentemente è stato realizzato un amplificatore parametrico miniatura che usa una elica come struttura ad onde lente. I vantaggi degli amplificatori ad onda viaggiante sono costituiti soprattutto da una maggiore larghezza di banda, amplificazione e stabilità ed inoltre da una migliore unilaterializzazione. Gli svantaggi sono costituiti dalla necessità di disporre di diversi varactor accuratamente adattati, da un circuito più complicato, da un maggiore ingombro e dalla impossibilità di funzionare a bassa temperatura.

Il limite superiore di frequenza commerciale per gli amplificatori parametrici a varactor è attualmente sui 10 kHz, sono però state ottenute delle amplificazioni anche a frequenze maggiori. Si potranno fare altri passi in avanti in questo campo solo se si riuscirà a migliorare i diodi varactor.

L'amplificatore parametrico a varactor può essere applicato a qualsiasi dei ricevitori prima ricordati. Tuttavia in certe apparecchiature miniatura per aerei può risultare difficile avere a disposizione una sufficiente potenza di pompa e lo spazio necessario per la modifica. Si prevede che nel prossimo futuro l'uso di tali amplificatori servirà soprattutto per migliorare gli impianti radar.

La maggior parte degli impianti radar ora in funzione, hanno ormai diversi anni di vita e sono costati molto cari all'atto dell'acquisto. Attualmente sono allo studio dei nuovi impianti perfezionati che dovranno sostituire molti dei vecchi impianti, può darsi però che la sostituzione definitiva si faccia aspettare ancora un po'. Gli amplificatori parametrici offrono la possibilità di migliorare le prestazioni dei vecchi radar aumentando del 25-50% la loro portata. Ed il costo di tali amplificatori è solo una piccola frazione del costo originario dei vecchi impianti.

## 3. - AMPLIFICATORE PARAMETRICO AD ONDA VELOCE

Questo amplificatore impiega un moto a forma d'onda di elettroni che viaggiano a velocità uniforme in un fascio concentrato e trasportano il segnale da un accoppiatore in entrata ad uno in uscita. Gli elettroni, durante il viaggio fra i due accoppiatori, passano attraverso un campo elettrico non omogeneo alternato alimentato da una sorgente a microonde (pompa). In questo passaggio il movimento a forma d'onda che rappresenta il segnale in entrata cresce con legge esponenziale. Il processo meccanico secondo il quale aumenta il movimento periodico di ciascun elettrone è molto analogo all'au-

(\*) SENKO, F. P., Survey of low-noise microwave amplifiers, *Electronic Industries*, febbraio 1962, pag. 115.



mento esponenziale del segnale in un amplificatore a diodo pompato. Il fascio elettronico trasporta imparzialmente le caratteristiche d'onda corrispondenti a qualsiasi frequenza di segnale. Il passaggio attraverso la struttura a pompa fa aumentare il movimento di tutti gli elettroni, indipendentemente dalla frequenza che essi rappresentano. Perciò la larghezza di banda di tale amplificatore è limitata solo dalla larghezza di banda dei due accoppiatori, quindi può essere molto ampia ed indipendente dall'amplificazione. L'apparecchio presenta una indipendenza (ohmica) costante sia all'entrata che all'uscita (antenna e mescolatore) per qualsiasi frequenza od amplificazione. Perciò non sono necessari dei circolatori od altri accoppiatori ibridi che limiterebbero la banda passante, inoltre un disadattamento in qualsiasi delle due estremità non ha alcun effetto sull'amplificazione o sulla stabilità, ma provoca solamente del rumore riflesso all'entrata. La trasmissione è unilaterale e non dà effetti di rigenerazione. Finora questo amplificatore è stato costruito solo per funzionare in modo degenerativo o quasi degenerativo, ne risulta una larghezza di banda di rumore che è il doppio della larghezza di banda del segnale. Questo inutile raddoppiamento della larghezza di banda fa raddoppiare il valore del rumore e può causare altre risposte non desiderabili. Il fascio di elettroni in questo tipo di amplificatore parametrico può essere depurato quasi completamente dal rumore senza alcun raffreddamento artificiale (si può arrivare a circa 20°K di temperatura equivalente di rumore), però la temperatura di rumore di tutto l'apparecchio è determinata dalla temperatura del terminale più inattivo. Perciò in qualche applicazione questo amplificatore non può raggiungere un livello di rumore basso come quello dell'amplificatore a varactor (vedi la tabella di confronto).

Questo amplificatore può essere usato in molte delle applicazioni nelle quali viene impiegato l'amplificatore a diodo varactor. I limiti di impiego sono costituiti dalla potenza richiesta dal fascio elettronico, della configurazione fisica e dalla vita prevista, che dovrebbe essere uguale a quella di qualsiasi valvola a vuoto a catodo caldo.

#### 4. - AMPLIFICATORE A TUBO AD ONDA VIAGGIANTE

Gli elementi fondamentali di un'amplificatore ad onda viaggiante sono costituiti da un tubo a vuoto che contiene una struttura per onde lente, per esempio una elica, lungo la quale viaggia l'onda da amplificare ed un proiettore elettronico che dirige un fascio di elettroni sul catodo attraverso la struttura ad onda lenta. Una struttura di focalizzazione a magnete perma-

nente periodica, attorno all'esterno del tubo ad elica, fornisce un campo magnetico periodico di focalizzazione che si estende dal punto nel quale il raggio elettronico entra nell'elica fino al collettore. Quando le velocità dell'onda viaggiante e del fascio sono uguali (funzionamento sincrono), l'interazione fra il fascio elettronico e l'onda viaggiante produce un rimbalzo degli elettroni con una fase tale che si ha un passaggio di energia dal fascio all'onda viaggiante. L'onda quindi esce dall'estremità dell'elica con una amplificazione di potenza. Poiché l'elica non è un circuito risonante l'interazione fra l'onda viaggiante ed il fascio elettronico rimane efficace in una larghezza di banda molto ampia.

In questo amplificatore non è necessaria una pompa a microonde perché l'energia viene derivata dal fascio. L'amplificazione è una funzione della lunghezza attiva dell'elica ad onda lenta. In genere l'amplificazione dei segnali deboli è circa 6dB superiore a quella di saturazione. Un amplificatore ad onda viaggiante da 10mW per la banda S fornisce una amplificazione per i segnali deboli superiore a 30dB da 2000 MHz a 4000 MHz. L'uniformità dell'amplificazione dipende moltissimo dalla precisione con la quale è stata avvolta ed installata l'elica. L'apparecchio viene consolidato e chiuso ermeticamente per mezzo di una miscela impregnante.

Si è sempre pensato che il rumore del fascio nei tubi ad onda viaggiante non potesse essere ridotto al di sotto di 6dB nella banda S. Delle ricerche recenti, volte a ridurre il rumore del fascio, hanno mostrato che forse è ora possibile arrivare ad 1 dB. Poiché non è necessaria una sorgente di pompa, un tale livello di rumore pone l'amplificatore a tubo ad onda viaggiante in condizione di vantaggio nei confronti dell'amplificatore parametrico a fascio elettronico, ed in condizioni di concorrenza con l'amplificatore a varactor. Tuttavia l'amplificatore ad onde viaggiante ha ancora delle forti limitazioni nella potenza richiesta dal proiettore elettronico, nella configurazione fisica e nella vita prevista (circa 10.000 ore).

#### 5. - AMPLIFICATORE FERROMAGNETICO

Il nucleo dell'amplificatore ferromagnetico è costituito da una ferrite speciale (Y16) le cui proprietà magnetiche presentano una certa non linearità in caso di una forte eccitazione con microonde. La ferrite può essere usata in diversi modi secondo che le risonanze di segnale o parassite vengono ottenute per mezzo di cavità risonanti o per mezzo di risonanze di spin all'interno del materiale stesso. In ambedue i casi la potenza di pompa necessaria è molte volte più grande di quella necessaria con i diodi. Inoltre per polarizzare la ferrite

è necessario disporre anche di un campo magnetico continuo. Per tali ragioni all'amplificatore ferromagnetico si preferisce di solito quello a varactor.

#### 7. - AMPLIFICATORE A DIODO TUNNEL

Il nucleo di tale amplificatore è costituito naturalmente da un diodo tunnel, montato in una struttura a linea di trasmissione adatta alla frequenza di funzionamento. Il circuito viene completato con delle reti di adattamento in entrata ed in uscita e con una polarizzazione in corrente continua.

Per ottenere il funzionamento come amplificatore il diodo tunnel viene polarizzato in quella regione nella quale si ha una pendenza e resistenza negativa. La determinazione dell'amplificazione si può effettuare polarizzando il diodo ad una opportuna conduttanza negativa in modo da adattarla ad una specifica conduttanza in entrata e in uscita. Con l'applicazione di bassi valori di corrente e tensione continua si possono così ottenere degli elevati valori del prodotto amplificazione per larghezza di banda.

Poiché l'amplificatore presenta una resistenza negativa sia in entrata che in uscita, è necessario, al fine di garantire la stabilità, avere dei circuiti di chiusura a trasmissione non reciproca. Con ciò la larghezza di banda rimane limitata dalla larghezza di tali circuiti. Un altro svantaggio dell'amplificatore è costituito dal campo dinamico abbastanza ristretto, ciò significa che se la dinamica del segnale va oltre questo valore (circa

40dBm) si ha una amplificazione non lineare ed un maggiore rumore. Il livello del rumore, anche senza essere eccezionalmente basso, può ridurre gli 8-10dB di rumore globale di un ricevitore tradizionale a circa 5,5 dB.

Con l'amplificatore a varactor si possono ottenere dei rumori ancora minori, però uno stadio a diodo tunnel è molto più sicuro e molto meno costoso. La frequenza limite superiore per questo amplificatore è attualmente vicina alla banda C; un ulteriore passo in avanti sotto questo riguardo si potrà fare solo migliorando i diodi tunnel.

#### 9. - AMPLIFICATORE A TRANSISTOR COASSIALE

Gli ultimi sviluppi nel campo dei transistori hanno fatto concentrare l'attenzione sull'impiego dei transistori coassiali per l'amplificazione delle microonde. I tecnici della PHILCO CORPORATION e dei BELL TELEPHONE LABORATOIRES hanno dimostrato la possibilità di un loro impiego negli amplificatori a larga banda a reazione. I transistori sono degli elementi incapsulati coassialmente con base o emettitore a massa, quindi si hanno delle basse reattanze parassite. Gli amplificatori sono costruiti in modo da garantire una ampia banda passante a scapito dell'amplificazione che viene ridotta mediante delle controreazioni locali.

I transistori hanno trovato un largo impiego per merito soprattutto del basso consumo di energia, delle dimensioni ridotte e della elevata sicurezza. Il rumore è ancora abbastanza alto, forse 6

Tabella 1. - Amplificatori a basso rumore per microonde

Tipo	Campo di frequenza in kHz	Livello rumore dB SSB	Amplificazione	Larghezza di banda	Osservazioni
Maser	0,3 — 30	quasi 0	13	~ 1 %	richiede un super-raffreddamento
Parametrico a varactor	fino a 10	1,5 — 3	~ 20	~ 10 %	è il più impiegato
A fascio elettronico	0,4 — 8	> 4 <sup>(1)</sup> = 1 <sup>(2)</sup>	25	10 %	valvola a catodo caldo
Ferro magnetico	1,5 e più	~ 6	60	stretta	richiede un'alta potenza e un elettromagnete
A tubo ad onda viaggiante	1 — 100 e più	3 — 25	30	<sup>(3)</sup> illimit. ottava	<sup>(4)</sup> caratteristiche eccellenti valvola a catodo caldo
A diodo tunnel	fino a 3	~ 5	15	< 10 %	<sup>(4)</sup> limitato dall'apparecchio
Transistore coassiale	fino a 3	> 10	~ 10	<sup>(3)</sup> illimit.	<sup>(4)</sup> è il più versatile e promettente

<sup>(1)</sup> antenna che guarda verso la temperatura della terra

<sup>(2)</sup> antenna che guarda in una parte fredda del cielo

<sup>(3)</sup> non necessita di pompa

<sup>(4)</sup> limitata solo dalla struttura della linea di trasmissione



# 11. - BIBLIOGRAFIA

Evaluation of receiving techniques suitable for UHF-TV reception, Report by A.I.L. 8-60.  
CRUMLY-ADLER, Electron beam paramps, *Electronic Industries*, novembre 1959, pag. 73.  
RCA, Proposal for UHF, low noise tunnel diode amplifier.  
CUCCIA, Compact TWT design, *Electronic Industries*, dicembre 1960, pag. 74.  
FROMM, W., The maser, *Electronic Industries*, novembre-dicembre 1958, pag. 18.  
EDSON, W. A., Future trend in microwave beam tubes, *Electronic Industries*, novembre 1960, pag. 70.

Banco di misura del fattore di rumore ad audio frequenza sui transistori nello stabilimento Semiconduttori di Catania della ATES (AZIENDE TECNICHE ELETTRONICHE DEL SUD).

o 7 dB nella banda L, però l'esigenza di un basso rumore va di pari passo con la necessità di un funzionamento a frequenze più alte. Perciò i continui aumenti delle frequenze di funzionamento devono essere accompagnati da minori livelli di rumore.  
I recenti sviluppi della tecnica di deposizione di film sottili fanno prevedere prossimo l'arrivo di amplificatori per microonde a transistori con basso rumore, ampia banda passante e buona stabilità. Poiché i transistori richiedono dei circuiti semplici e pochi collegamenti è prevedibile che essi potranno sostituire anche il mescolatore a cristallo.

# 10. - CONCLUSIONE

Nella Tabella 1 sono riassunte le caratteristiche più importanti degli amplificatori a basso rumore. Per potere usare in modo efficiente gli amplificatori a basso rumore non è sufficiente comprendere le loro capacità osservando i valori delle caratteristiche usuali: amplificazione larghezza di banda e livello di rumore, bisogna invece conoscere molto a fondo anche il loro funzionamento, perché ciò che può sembrare una limitazione per una applicazione può essere un vantaggio per un'altra. Per esempio la sensibilità di

un radiofaro aereo AN/DPN della serie trasponder può essere notevolmente migliorato con l'aggiunta di entrata di un amplificatore a diodo tunnel. Per questa applicazione l'amplificatore deve possedere le seguenti caratteristiche: piccole dimensioni, peso ridotto, bassa potenza richiesta in c.c., larghezza di banda limitata e moderata stabilità di frequenza. Nessuno degli altri amplificatori descritti può maggiormente soddisfare tutte queste esigenze, anche se l'amplificatore a diodo tunnel può in molti casi dimostrarsi inadatto a causa delle proprie limitazioni. Negli impianti a terra, per esempio per il faro interrogatore radar AN/FPS-16, si possono ottenere dei notevoli miglioramenti con l'aggiunta di un amplificatore parametrico a diodo varactor del tipo ad unica cavità. Per ambedue queste applicazioni potrebbe andar bene anche l'amplificatore a transistor, ammesso che potesse arrivare a tali frequenze.

In questo articolo abbiamo descritto i più importanti amplificatori a basso rumore, il loro principio di funzionamento, le loro possibilità e le loro limitazioni. Le informazioni date dovrebbero essere sufficienti al futuro utilizzatore per la scelta del tipo di amplificatore che maggiormente soddisfa le proprie esigenze.

A



Piero Soati

# Note di servizio del ricevitore di TV Geloso GTV-1044-U e dei sintonizzatori UHF 7891 e 7892

## 1. - GENERALITÀ

Il televisore di TV GELOSO GTV 1044/U « GALASSIA » è adatto per la ricezione di tutti i canali italiani VHF e UHF e dispone di 20 valvole più 1 diodo a cristallo al silicio e due radrizzatori metallici, i quali assolvono complessivamente a 30 funzioni di valvola. Il cinescopio di 23" ha lo schermo rettangolare con correzione cromatica a colore complementare. Gli altoparlanti usati sono due: uno ellittico è disposto frontalmente, l'altro circolare lateralmente. Esiste una presa per altoparlanti supplementari con impedenza a 3,2Ω. Il regolatore di tonalità, separato per i bassi e gli acuti, è del tipo a tasto. Presa di antenna a 300Ω. Alimentazione da 100 a 290 V. Potenza assorbita 175 W. Dimensioni 68 x 50 x 36 centimetri. Peso 33 chilogrammi circa.

Tale televisione presenta le seguenti caratteristiche particolari: Antenna telescopica incorporata. Comandi a pulsanti. Regolazione automatica dell'altezza e della larghezza dell'immagine. Controllo automatico dell'alta tensione. Prese per cuffia e per registratore magnetico. Commutazione istantanea dal 1° al 2° programma, e viceversa, tramite pulsante. Lo schema è riportato nella rubrica ARCHIVIO SCHEMI al termine del presente fascicolo.

## 2. - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO - Commutazione dei due programmi

Allo scopo di ottenere un buon rapporto segnale-disturbo, in questo tipo di televisore è stato impiegato un sintonizzatore con mescolatore a cristallo, il quale oltre ad una maggiore semplicità permette di offrire una migliore stabilità e durata molto superiore a quella conseguibile con i sistemi convenzionali. Il minor guadagno è stato compensato con l'aggiunta di uno stadio amplificatore a frequenza inter-

media tra l'uscita del convertitore a cristallo e l'entrata del mixer VHF, che in UHF funge da amplificatore.

Lo stadio in questione, essendo a triodo neutralizzato, consente di ottenere un migliore rapporto segnale-disturbo rispetto a quello conseguibile con un pentodo. Perciò il circuito UHF comprende le seguenti parti: 1 sintonizzatore con filtro di banda di antenna. 1 oscillatore con valvola 6AF4A ( $V_{20}$ ). Un mescolatore a cristallo IN82A. 1 stadio amplificatore a triodo neutralizzato con valvola EC97 ( $V_{21}$ ). L'uscita a media frequenza è amplificata dalla valvola 6CG8 ( $V_{24}$ ).

Il sistema di neutralizzazione è illustrato in figura 1.  $C_{ph}$  e  $C_{pg}$  indicano la capacità interelettroica placca-cathodo e placca-griglia. Il punto  $P'$ , estremità del circuito accordato di placca è in opposizione di fase rispetto alla placca  $P$  è la regolazione del trimmer C217 consente di controllare l'ampiezza della tensione in questo punto in modo da conseguire il bilanciamento del ponte e di raggiungere una perfetta neutralizzazione. In tali condizioni la tensione di griglia risulta zero qualunque sia la tensione anodica che venga applicata al circuito anodico  $PP'$ . Le due resistenze R211 e R212 permettono di ottenere lo stesso angolo di fase nelle due metà del circuito anodico, ciò naturalmente allo scopo di ottenere una perfetta neutralizzazione.

Il circuito anodico di  $V_{21}$  è accoppiato tramite un avvolgimento secondario a bassa impedenza al cavo di uscita che porta il segnale al circuito accordato a MF ( $I_a$ ) posto sul gruppo VHF. Questo circuito è collegato alla valvola 6CG8 ed ai circuiti accordati del gruppo VHF tramite un ponte che assicura la perfetta indipendenza fra il circuito VHF e quello a MF della UHF. Lo schema è visibile in figura 2. In esso  $C_g$  rappresenta la capacità d'ingresso della 6CG8 e VHF le bobine ed il commutatore del gruppo VHF. Il circuito accordato a media frequenza è composto dalla  $L_6$ , una induttanza re-

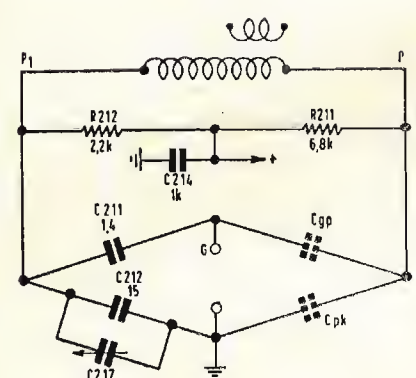


Fig. 1

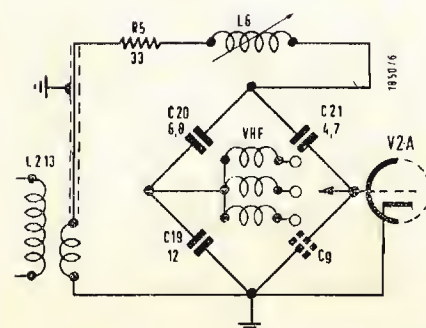


Fig. 2



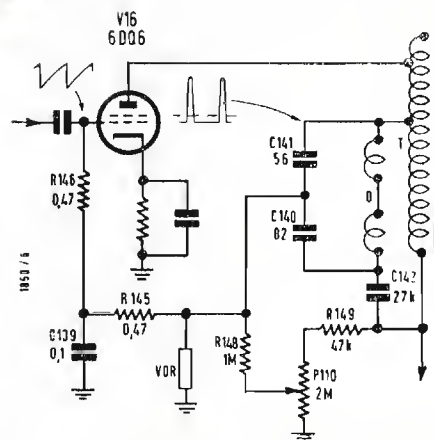


Fig. 3 e 4

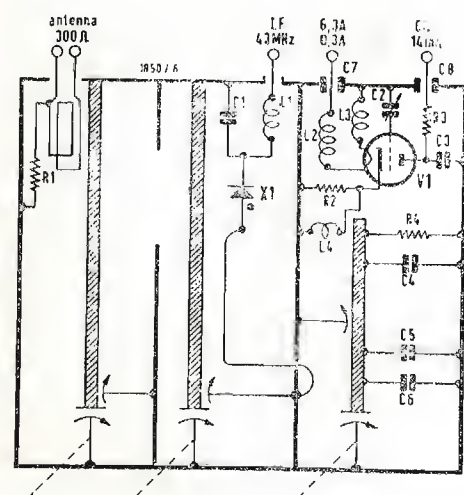


Fig. 5

golabile smorzata dalla  $R_5$ , e dalle capacità  $C_{19}$ ,  $C_{20}$ ,  $C_{21}$ , oltre che  $C_9$ .

### 3. - CIRCUITO STABILIZZATORE DELLA DEFLESSIONE ORIZZONTALE E DELL'ALTA TENSIONE

In figura 3 è riportato parte dello schema che interessa questo circuito il quale si basa sull'uso di una resistenza variabile con la tensione (VDR) la quale, come è noto, ha la proprietà di provocare una forte variazione di corrente assorbita qualora sia sottoposta ad una piccola variazione di tensione. In tale circuito  $D$  e  $T$  rappresentano il giogo ed il trasformatore di uscita.

Al VDR, tramite il partitore  $C_{140}$  e  $C_{141}$ , è applicata la tensione ad impulsi esistente alla estremità del giogo di deflessione la quale ha un valore impulsivo positivo di circa 1200 V, ed una componente negativa di circa 200 V. In tali condizioni di lavoro VDR ha una forte conduzione di corrente durante gli impulsi positivi ed una corrente trascurabile durante gli impulsi negativi. Ciò produce ai capi del VDR una tensione negativa che cresce fortemente per un piccolo aumento d'ampiezza degli impulsi che esistono ai capi del giogo di deflessione. Detta tensione negativa si applica attraverso un circuito filtro,  $R_{145}$ - $C_{139}$ , ed alla resistenza  $R_{146}$  alla griglia della finale 6DQ6. Di conseguenza per un piccolo aumento degli impulsi applicati al giogo si ha un notevole aumento della tensione negativa prodotta dal VDR che applicata alla griglia della 6DQ6 riduce l'efficienza della valvola. In tali condizioni il sistema funge esattamente come un circuito automatico di ampiezza. Un potenziometro permette di variare la tensione negativa provocata dal VDR: cioè le condizioni medie di funzionamento della valvola finale di riga. Dato che la variazione degli impulsi del giogo può essere dovuta alla variazione della

tensione in rete, alla variazione di corrente dell'alta tensione, alla regolazione del comando di luminosità ed infine all'invecchiamento della valvola finale di riga, il circuito del VDR si oppone a tutte queste variazioni stabilizzando sia la deflessione orizzontale, quanto l'alta tensione e l'invecchiamento delle valvole. Affinché il circuito in questione non risulti eccessivamente sovraccaricato è consigliabile regolare la larghezza del quadro, tramite  $P_{110}$ , al valore esatto

### 4. - CIRCUITO DI CONTROLLO AUTOMATICO PER LA DEFLESSIONE VERTICALE

Si tratta di un circuito del tutto simile a quello descritto più sopra e che è visibile in figura 4. Al VDR, tramite  $C_{185}$ , è applicata la forma d'onda esistente sulla placca della valvola finale 6EM5. La tensione negativa che si genera sul VDR si applica, mediante la resistenza di filtro  $R_{131}$  e la resistenza di griglia  $R_{129}$ , alla griglia della valvola finale. Un aumento della corrente di deflessione e di conseguenza degli impulsi positivi, provoca un aumento della tensione negativa prodotta dal VDR che sposta verso la regione più negativa la zona di funzionamento della valvola riportata l'ampiezza di deflessione verticale al valore normale, qualunque sia la causa che la provoca. La tensione negativa applicata alla griglia della valvola finale di riga si regola manualmente per mezzo del potenziometro  $P_{109}$ . Detta regolazione deve essere eseguita dopo la regolazione della deflessione orizzontale dato che questa ultima ha effetto anche sull'alta tensione che determina a sua volta il valore esatto della corrente di deflessione verticale allo scopo di ottenere la giusta altezza dell'immagine. Detta regolazione va effettuata aggiustando successivamente i due potenziometri di regolazione dell'altezza e della linearità verticale. Questo VDR oltre a regolare l'altezza

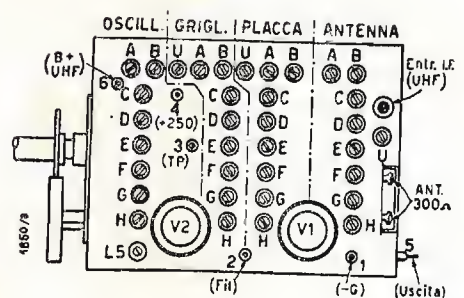


Fig. 6

del quadro ha anche la funzione di limitare l'ampiezza degli impulsi di ritraccia.

### 5. - SINTONIZZATORI PER UHF 7891-7892

Al fine di completare le note relative ai televisori della serie GTV descritti in passato, in figura 5 è riprodotto lo schema dei sintonizzatori 7891 e 7892 i quali hanno il compito di convertire le frequenze del secondo canale comprese fra i 470 ed i 890 MHz nella frequenza intermedia 40,25-45,75 MHz amplificata nei televisori, e che possono essere applicati esclusivamente ai televisori GELOSO.

Il sintonizzatore 7891 può essere applicato ai televisori predisposti GTV 1006, GTV 1016, GTV 1018, GTV 1042 mentre il tipo 7892 deve essere applicato ai modelli GTV 1007, GTV 1009, GTV 1019, GTV 1020, GTV 1034 e GTV 1042, come vedremo oltre.

Questi due sintonizzatori hanno entrambi lo stesso circuito e coprono interamente le bande 4 e 5 destinate alla emissione TV UHF. Il comando di sintonia fine è fortemente demoltiplicato, ciò che consente una perfetta sintonia fine.

Il passaggio da un canale all'altro avviene in maniera molto rapida.

In essi si fa uso di una valvola oscillatrice 6AF4-A e di un diodo mescolatore 1N82A. L'accensione è a 6,3 V 0,3 A cc/ca. L'anodica di 60 V. cc. L'entrata di antenna a 300 bilanciata. Uscita della frequenza intermedia suono 40,25 MHz video 45,75 MHz.

Nella figura 6 è visibile la posizione degli attacchi per l'alimentazione e per il segnale FI (UHF) sul gruppo RF dei televisori di più recente produzione. Facciamo seguire l'elenco dei televisori GELOSO, divisi per categorie a seconda della possibilità d'applicazione di un sintonizzatore o di un convertitore esterno UHF per il 2° programma.

a) Televisori GELOSO predisposti per l'applicazione del sintonizzatore 7892 senza alcuna modifica. GTV 1007; GTV 1009; GTV 1019; GTV 1020; GTV 1024; GTV 1043.

b) Televisori GELOSO predisposti per l'applicazione del sintonizzatore 7891 senza alcuna modifica. GTV 1006 dal n° 105.548 di matricola; GTV 1016 dal n° 91.502; GTV 1018 dal n° 100.736; GTV 1042 dal n° 92.441.

c) Televisori GELOSO predisposti per l'applicazione del sintonizzatore 7891 ma richiedenti la foratura del mobile. GTV 1006 dal n° 70.001 al n° 105.547 di matricola; GTV 1016 dal n° 75.001 al n° 91.501; GTV 1018 dal n° 80.001 al n° 100.735; GTV 1042 dal n° 92.010 al n° 92.440.

d) Televisori GELOSO di vecchia produzione con frequenza intermedia nella banda dei 40 MHz che richiedono alcune modifiche per il fissaggio ed il collegamento del sintonizzatore 7891: GTV 1014 dal n° 62.329 di matricola; GTV 1015 dal n° 64.348; GTV 1005 dal n° 58.755; GTV 1003 dal n° 52.863; GTV 1041 dal n° 38.732. Desiderando evitare la difficoltà delle modifiche è consigliabile l'uso di un convertitore esterno come indicato nel paragrafo seguente.

e) Televisori non predisposti con frequenza intermedia nella gamma dei 20 MHz, per i quali non è possibile l'applicazione del sintonizzatore incorporato nel mobile ma è indicato l'uso di un convertitore esterno: GTV 1091. GTV 1014 fino al n° 62.328; GTV 1015 fino al n° 64.347 GTV 1005 fino al n° 58.754; GTV 1003 fino al n° 52.862; GTV 1041 fino al numero 38.731 e quelli di precedente produzione GTV 1001; GTV 1002; GTV 1012; GTV 1013; GTV 1022, GTV 1023, GTV 1032, GTV W033. A richiesta degli interessati la ditta GELOSO fornisce un opuscolo contenente le norme alle quali occorre attenersi per l'applicazione dei suddetti sintonizzatori ai televisori delle categorie di cui sopra.

A

### Considerazioni sul regime termico dei tubi nivistor (segue da pag. 441)

sis per una determinata potenza dissipata e viceversa. Come si vede nelle fig. 5 e 8 la massima resistenza di griglia per i tipi 7586, 8056 e 8058 è di 10 MΩ. Per i tipi 7587, e 7895 è invece di 3 MΩ, come si vede nelle fig. 6 e 7. Qualche volta si possono usare anche delle resistenze maggiori, in particolare nei « cathode followers », in questi casi è però bene che i progettisti si consultino con i fabbricanti.

La temperatura massima per il bulbo di 280° C permette il funzionamento

con temperature dello chassis fino a 170° C per il tipo 7587, fino a 185° per i tipi 7586 e 7895, fino a 200° C per il tipo 8056 e 210° per il tipo 8058. Nei nomogrammi è inclusa anche una scala che dà la temperatura effettivamente raggiunta dal bulbo metallico. Si raccomanda di misurare la temperatura effettiva del bulbo nelle strutture a circuiti stampati e nelle altre applicazioni nelle quali un'alta densità di montaggio può impedire una uniforme distribuzione della temperatura.

A



# Piccolo radiotrasmettitore per la banda UHF (430 - 440 MHz)\*

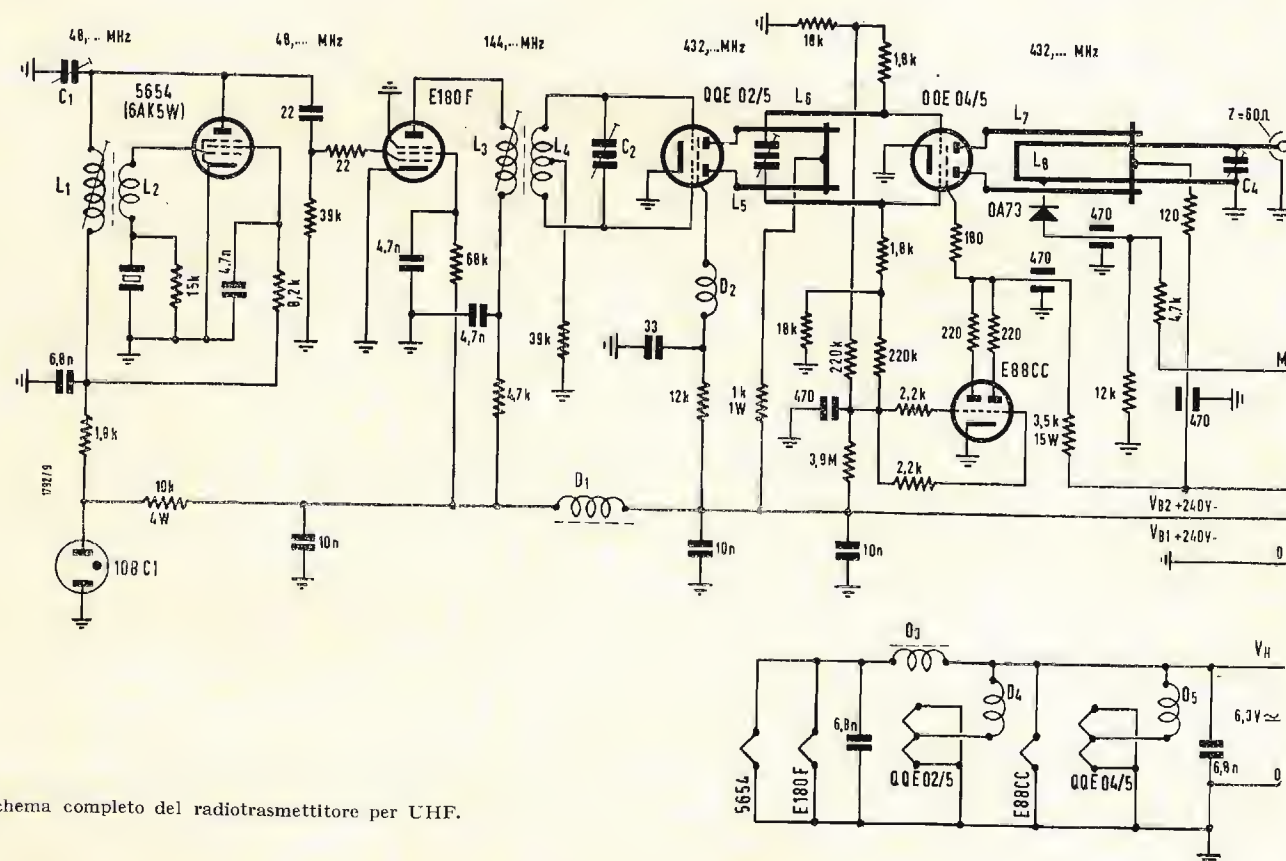


Fig. 1. - Schema completo del radiotrasmettitore per UHF.

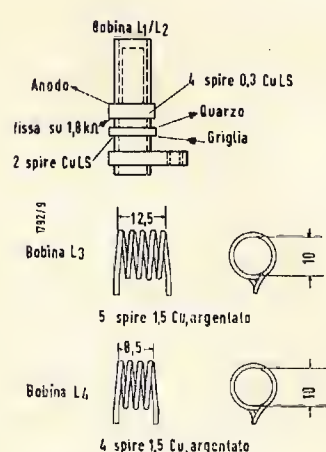


Fig. 2. - Dati costruttivi delle bobine  $L_1/L_2$ ,  $L_3$  e  $L_4$ .

(\*) SCHWEITZER, H., *Funkschan*, marzo 1962, pag. 69

oscillatore Messner equipaggiato con un pentodo 5654 (6AK5W). Questo tipo di funzionamento richiede una esatta messa a punto del punto di lavoro se si desidera che lo stadio funzioni in modo stabile. Il pregio principale degli oscillatori « overtone » è costituito dalla possibilità di avere una frequenza stabilizzata a quarzo abbastanza elevata, che nel nostro caso deve essere sui 48 MHz. Se arrivano all'uscita delle frequenze laterali esse distano dalla frequenza di trasmissione di almeno 48 MHz, quindi non danno alcun disturbo.

Nonostante che nella Germania ed in molti altri paesi la banda dei 70 cm per dilettanti abbia una larghezza di 10 MHz (430-440 MHz), le associazioni dei dilettanti consigliano di limitare le trasmissioni nella gamma 432-435 MHz. Per il trasmettitore descritto si potrà quindi avere una frequenza di « overtone » variabile da 48.000 a 48.333 kHz perciò la frequenza nominale del quarzo può variare da 16.000 a 16.111 kHz. L'alto rendimento dell'oscillatore a pentodo e la bassa energia di griglia richiesta dal moltiplicatore seguente risparmiano il quarzo e garantiscono una elevata stabilità della frequenza.

Nel secondo stadio, equipaggiato con un pentodo E180F si moltiplica per tre la frequenza dell'oscillatore. Il funzionamento in classe C garantisce un ottimo rendimento. Il circuito anodico della E180F viene sintonizzato induttivamente. A questo scopo si è infilato nella bobina d'autoportante  $L_3$  un corpo di bobina di diametro inferiore dentro il quale si può far scorrere un nucleo magnetico. Dopo l'accoppiamento a banda passante ipocritico si ha un altro stadio triplicatore nel quale il doppio triodo QOE02/5 funziona in controfase. Il circuito di griglia di questo stadio viene sintonizzato per mezzo di un trimmer in aria a farfalla ( $C_2$ ). I dettagli costruttivi delle bobine  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  e  $L_4$  si possono ricavare nella fig. 2.

Il circuito anodico dello stadio in controfase è costituito da un sistema di linee in parallelo  $\lambda/4$  (sistema di Lecher)  $L_5$ , il quale può venire sintonizzato sui 432 MHz per mezzo di un cortocircuito scorrevole. Nella fig. 3 vengono riportate le dimensioni dei particolari necessari per la costruzione del sistema di Lecher. Il collegamento fra il circuito anodico e le pagliette dello zoccolo viene effettuato per mezzo di nastri di ottone da  $8 \times 0,2$  mm. I dettagli si possono vedere nella fig. 4. Nel dimensionamento dello stadio controfase si è cercato soprattutto di evitare l'insorgere di oscillazioni parassite che fossero in rapporto armonico o no con le frequenze di comando e di uscita. Una particolare attenzione è stata dedicata al disaccoppiamento del collegamento della griglia schermo. La

bobina  $D_2$  collegata alla griglia schermo della QOE02/5, è costituita da un filo diritto lungo circa 12 cm all'estremità del quale è collegato il condensatore di griglia schermo da 33 pF. Anche lo stadio finale lavora in controfase ed è equipaggiato con la nuova valvola QOE04/5, un doppio tetrodo che ha una frequenza limite di 960 MHz. Dalla parte della griglia lo stadio è regolato su  $\lambda/2$ . Poiché il primo ventre di corrente si trova in vicinanza dei contatti dello zoccolo, una lunghezza  $\lambda/4$  avrebbe offerto una superficie di accoppiamento troppo piccola. I due pezzi di linea  $L_6$  sono costituiti da due nastri di ottone argentato lunghi 52 mm, saldati ad una distanza di 8 mm fra le pagliette del trimmer in aria  $C_3$  ed i contatti di griglia dello zoccolo. I nastri hanno uno spessore di 0,5 mm. La fig. 5 indica la disposizione dei circuiti a 432 MHz.

Il circuito anodico dello stadio finale copia quello dello stadio precedente. I piedini delle placche della QOE04/5 hanno un diametro di 3 mm e sporgono dallo zoccolo, ad 8 contatti, all'interno dello chassis, è quindi necessario preparare dei cappucci speciali come quelli indicati nella fig. 6. Su questi cappucci si avviano due nastri di ottone larghi 8 mm le cui estremità vanno collegate al sistema a linee parallele  $L_7$ . Questi nastri di collegamento non dovrebbero essere più spessi di 0,2 mm ed inoltre dovrebbero essere piegati in modo da non trasmettere delle sollecitazioni meccaniche ai piedini di placca.

Una valvola di protezione E88CC ha il compito di evitare il sovraccarico della finale in caso di mancanza di segnale in AF. La E88CC, con i due sistemi in parallelo, si presta bene a questo scopo, in quanto essa assorbe un'alta corrente anodica anche a tensioni anodiche molto basse. In condizioni di funzionamento normale alla griglia di comando della valvola di protezione arriva una elevata polarizzazione negativa che mantiene la valvola in posizione di blocco. Se viene a mancare il segnale passa, attraverso la resistenza di griglia schermo da 3,5 k $\Omega$ , anche la corrente anodica assorbita dalla valvola di protezione avente un valore di  $2 \times 20$  mA, con ciò si abbassa di circa 100 V la tensione di griglia schermo della valvola finale. In queste condizioni la corrente anodica della finale è sui 50 mA, quindi le placche non vengono sovraccaricate. La valvola di protezione entra in funzione anche quando la valvola QOE02/5 viene comandata con un tasto in servizio B-1 (telegrafia). Si consiglia di interrompere il circuito di griglia schermo della QOE02/5 alla base e di comandarlo attraverso il relé telegrafico.

Spesso si trovano delle difficoltà se si vuole predisporre un'uscita per il collegamento ad un cavo coassiale (60  $\Omega$ ) in quanto occorre passare da una linea

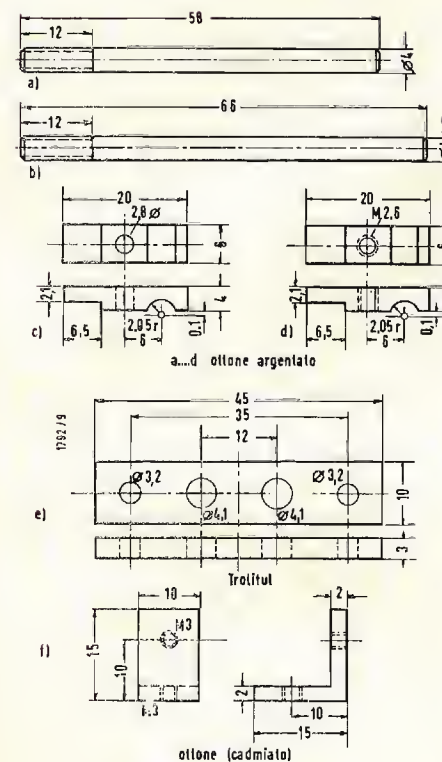
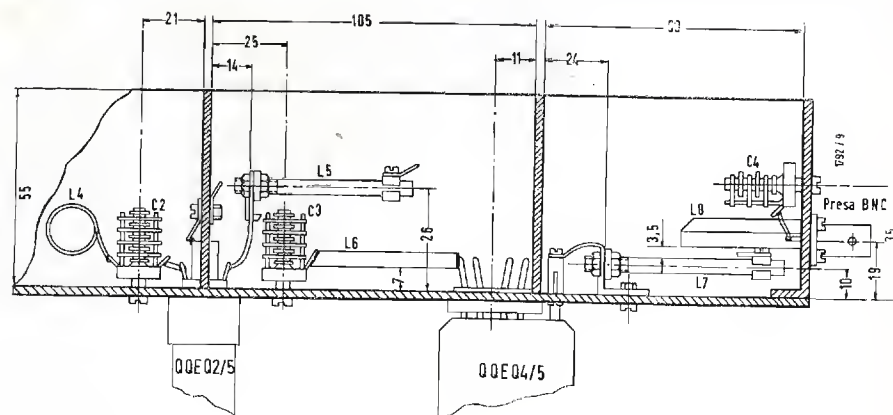


Fig. 3. - Parti componenti delle linee in parallelo  $\lambda/4$ . Della parte a) ne occorrono due pezzi per il sistema  $L_5$ , occorrono poi due pezzi della parte b) per il sistema  $L_7$ . Le parti c) e d) vengono avvitate assieme e formano il ponte scorrevole di cortocircuito. La parte e) viene sostenuta da due squadrette f) e serve per il supporto delle coppie di linee a) e b).



Fig. 4. - Montaggio dei circuiti in alta frequenza. Si sono riportate anche le dimensioni costruttive più importanti.



simmetrica ad una asimmetrica. Una spira di accoppiamento simmetrica non permette di estrarre tutta la potenza, in quanto sono presenti le componenti reattive. Una buona soluzione è invece costituita dalla spira indicata nella fig. 7, essa è asimmetrica e sintonizzata.

Il sistema di misura a diodo nello stadio finale rappresenta un indicatore di AF e serve per il controllo continuo del funzionamento. La presa d'uscita è del tipo BNC che va bene per le UHF per merito del suo isolamento in teflon e della sua compensazione interna. Poiché la spina viene fissata per mezzo di un innesto a baionetta, essa è molto comoda nel caso in cui si debbano rapidamente cambiare i collegamenti, per esempio invertire il trasmettitore con il ricevitore.

Le bobine in alta frequenza  $D_1$  e  $D_3$  sono montate su nuclei tubolari in ferrite e vengono inserite attraverso le linee di collegamento.  $D_4$  e  $D_5$  sono invece due bobine in aria costruite con filo Cu-L da 0,5 mm e avvolte su un diametro di 5 mm; le lunghezze del

filo impiegato sono rispettivamente 20 cm e 10 cm.

Tutti i condensatori fissi sono del tipo ceramico. Lo chassis è di lamiera semidura di alluminio da 1,5 mm piegata a forma di U ed avente le seguenti dimensioni  $320 \times 80 \times 55$  mm. In corrispondenza delle mezzerie degli zoccoli delle QQE02/5 e QQE04/5 sono stati inseriti dei separatori di lamiera per disaccoppiare in AF i circuiti accordati.

## 2. - MESSA IN FUNZIONE E TARATURA

La prima volta conviene mettere in funzione stadio per stadio. Con l'aiuto di strumenti di misura inseriti sul punto di terra delle linee che portano corrente continua ci si può assicurare che dopo la taratura i valori delle correnti si avvicinino a quelli riportati in tabella. Una particolare attenzione si deve dedicare alla taratura dell'oscillatore. Per ottenere una stabilità duratura e per garantire una sicura eccitazione, l'oscillatore a quarzo non deve

Tabella 1. - Correnti continue del trasmettitore per  $V_B = 240$  V

Stadio	Valvola	$I_{g1}$ mA	$I_{g2}$ mA	$I_a$ mA	$I_f$ A
Oscillatore a quarzo	5654	0,290	1,6	5,4	0,175
I Triplicatore ...	E180F	0,165	2,1	8,2	0,3
II Triplicatore ...	QQE02/5	0,90	6,2	28,0	0,6
Stadio finale ....	QQE04/5	$2 \times 1,0$	13,0	62,0	0,6
Corrente totale compreso lo stabilizzatore 108C1 (6,0 mA) .....			132,5		1,675

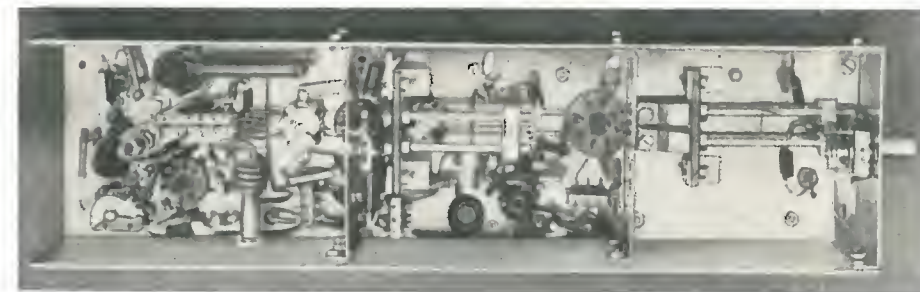


Fig. 5. - Vista completa del cablaggio.

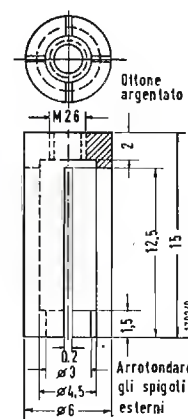


Fig. 6. - Cappuccio per i terminali di piastrina QQE04/5. Naturalmente ne occorrono due pezzi.

essere regolato per la massima tensione e la massima potenza. Per mezzo del nucleo spostabile delle bobine  $L_1/L_2$  si deve tarare l'accoppiamento in modo che le oscillazioni si inneschino solo nella zona di sincronizzazione. La regolazione è giusta se ruotando il trimmer in aria  $C_1$ , partendo dalla capacità minima, si stabilisce l'oscillazione con una bassa corrente di griglia che poi però continua a crescere, se si continua a ruotare, ed alla fine si interrompe bruscamente dopo il massimo. All'interno di questo intervallo di sincronizzazione si sceglie quella posizione del trimmer, dalla parte della frequenza maggiore, per la quale la corrente di griglia ha circa il 70-80% del suo valore massimo. Questa regolazione garantisce una buona stabilità a lungo termine che si conserva anche dopo ogni accensione del trasmettitore. Dopo la taratura dell'oscillatore si tarano anche tutti gli altri stadi. Poiché si tratta sempre di una taratura di risonanza, basterà cercare sempre quella taratura che rende massima la corrente di griglia. Durante la taratura dello stadio finale l'uscita deve essere caricata con una resistenza da 60  $\Omega$  priva di reattanza. Al fine di potere tarare per ottenere la massima potenza in uscita si può collegare alla resistenza di carico un indicatore privo di reattanza (per esempio un circuito di misura a diodo compensato con la valvola EA52). È però possibile utilizzare anche un misuratore di intensità di campo posto vicino ad una antenna adatta. Il primo metodo ha però il vantaggio di permettere una misura diretta della tensione applicata al carico in alta frequenza.

Per il controllo in esercizio del trasmettitore non sono necessari controlli delle correnti continue né ritardature. Per il controllo del funzionamento basta solo il sistema di misura a diodo collegato al circuito di uscita. Il punto di collegamento dista di circa 20 mm dal collegamento a massa. Un voltmetro ad alta resistenza inserito fra il

punto M e la massa indica una tensione continua di 6 V. Ricordiamo però che con un tale sistema di misura non si può determinare l'ottima per la potenza in uscita.

In caso di sostituzione del quarzo con un altro di frequenza diversa è naturalmente necessario ritoccare la taratura dei circuiti oscillanti; in questo caso è però sufficiente il controllo eseguito attraverso l'indicatore a diodo. La linea a  $\lambda/4$  non ha bisogno di essere ritardata, ammesso che originariamente fosse tarata sul centro della banda. Prima di ritardare i trimmer  $C_2$ ,  $C_3$  e  $C_4$  è necessario ritardare l'oscillatore, per questa operazione è però indispensabile la misura della corrente di griglia dell'oscillatore.

## 3. - CONSIGLI PER L'ALIMENTATORE E L'AMPLIFICATORE MODULATORE

Il circuito è stato previsto per una tensione di alimentazione anodica di 240 V. Come trasmettitore di comando si può arrivare fino ad una tensione di 260 V. Come piccolo trasmettitore si può invece scendere fino a 200 V riducendo il consumo di corrente e la potenza in uscita. La corrente totale di riscaldamento arriva appena a 1,7 A e ciò permette di montare il trasmettitore anche in piccole custodie adatte per l'installazione in automezzi.

In caso di funzionamento A-3 si consiglia la modulazione anodo-griglia schermo che permette di raggiungere un grado di modulazione del 100%. Come potenza di modulazione basta al massimo il 50% della potenza in entrata in corrente continua. Quindi nel trasmettitore qui descritto occorre una potenza di modulazione di circa 9 W. Come valvola finale può allora andar bene il doppio tetrodo ELL80 della Lorenz. Nel caso di alimentazione a batteria può andar molto bene un amplificatore a transistori.

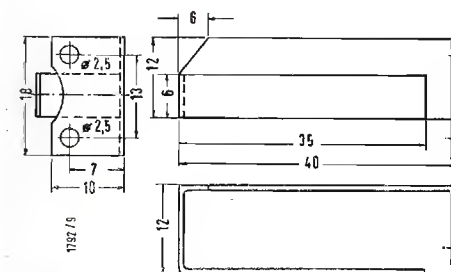


Fig. 7. - Forma e dimensioni della spira di accoppiamento  $L_8$ ; la parte ripiegata del lato largo viene avvitata assieme alla presa BNC.



# Il disco di prova per controllare gli impianti stereofonici\*

*Un esame col vobulatore rivela risonanze e altri difetti non necessariamente scoperti col metodo delle frequenze per punti.*

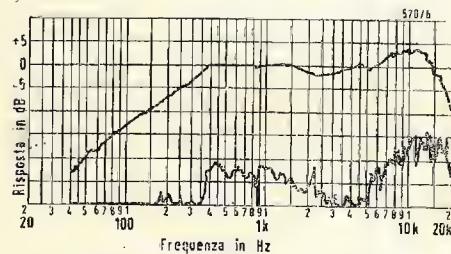


Fig. 1 - Risposta tracciata automaticamente e curve di diafonia di un fonorivelatore tipico magnetico di alta classe.

NELL'ULTIMO CONVEGNO della Società degli Ingegneri audio a New York, un gruppo attivo di ingegneri e di specialisti in audiotecnica si radunava quotidianamente per vedere un operatore porre un fonorivelatore sopra un disco e osservare un registratore tracciare una curva sopra un foglio per grafici, nel tempo di un minuto preciso. Questo evento apparentemente insignificante era pienamente apprezzato dall'uditorio tecnico: lì vi era un disco di prova, che veniva usato per registrare automaticamente le caratteristiche fonografiche. È importante considerare che, sebbene previsto principalmente per l'uso da parte dei progettisti di fonorivelatori e di professionisti audio, il nuovo disco risponde a molte importanti esigenze degli amatori dell'alta fedeltà.

I dischi di prova convenzionali contengono da 25 a 30 toni per punti di frequenza per canale. Per controllare un dispositivo fonorivelatore o fonografico, l'operatore suona il disco e legge l'uscita in dB sopra un voltmetro elettronico. Poi viene eseguita una correzione per tener conto della taratura del disco (questo lo fanno gli operatori scrupolosi). Ciò fornisce la caratteristica di risposta del fonorivelatore, dato che viene in seguito trasferito manualmente sopra una carta semilogaritmica per diagrammi. Con due canali per la determinazione di due gruppi di punti di interferenza (separazione), il procedimento completo richiede quasi un'intera ora.

Il disco STR100 dei laboratori CBS contiene un notevole numero di toni di frequenza per punti, con annunci vocali precedenti ciascun tono e comprende pure due bande di frequenza vobulate con precisione, una per il canale sinistro, l'altra per il canale destro. Queste bande sono sincronizzate per lavorare con un registratore General Radio tipo 1521-A con una velocità della carta di  $7\frac{1}{2}$  pollici per secondo (19 cm/sec). La prima banda inizia con un tono a 1000 Hz di « chiave » per il canale sinistro come riferimento per il livello. Tosto che cessa questo tono, la frequenza cade a 40 Hz e comincia ad aumentare immediata-

mente e in modo continuo con legge velocità-tempo logaritmica di 1 decade in 24 secondi. Perciò l'esplorazione da 40 a 20.000 Hz richiede  $24 \log (20.000/40) = 64,8$  secondi. Dopo una breve pausa (che è però sufficientemente lunga per permettere all'operatore di disporre daccapo il registratore) si sente un tono a 1000 Hz per il canale destro che viene pure esso seguito da un'esplorazione da 40 a 1000 Hz. Se si collega un canale di un fonorivelatore stereo al registratore automatico, si ottengono le curve di risposta e di separazione per quel particolare canale in una modesta frazione del tempo richiesto col metodo precedente. Una tipica coppia di curve è mostrata in fig. 1.

Un'altra caratteristica della prova con vobulazione è che le frequenze per punti richiedono solo la conoscenza della prestazione a punti specifici dello spettro e l'esame con vobulazione fornisce l'informazione circa il funzionamento a qualsiasi frequenza.

Gli esaminatori possono restare sorpresi scoprendo che un fonorivelatore, che sembra essere « piano » con la prova a frequenza per punti, si possa trovare presentare un picco o un buco fra i punti di frequenza!

Un circuito per iniziare la registrazione automaticamente quando il tono chiave cessa, è dato in fig. 2.

Il tono a 1000 Hz di chiave precedente l'esplorazione inizia il ciclo. Tutti i relais sono inizialmente diseccitati come indicato in fig. 2. Le entrate dei canali sinistro e destro vengono combinate nel catodo di V1 per assicurare che il tono chiave sia presente per le misure sia dirette, sia di diafonia. L'uscita del trasformatore catodico è addotta ad un amplificatore ad alto guadagno, V2, attraverso un filtro a 1000 Hz a LC e ad alto Q, che permette la trasmissione solo dei 1000 Hz. Successivamente vi è un trasformatore catodico, V3, impiegato come amplificatore di potenza per pilotare un relais sensibile, K1, (Elgin Advance) dopo rettificazione per mezzo dei due diodi 1N2482. Un diodo Zener e un controllo del campo di limitazione evitano che segnali di alto livello surriscaldino il sensibile

relais. Con K1 eccitato, si eccita anche K2, che si autoforza in eccitazione attraverso l'alimentatore per mezzo del contatto 1. Al cessare del tono chiave K1 si diseccita — il che mette in funzione K3, che fa partire il motore del registratore all'istante in cui comincia l'esplorazione. Al termine della banda di vobulazione, il commutatore di ridisposizione viene manualmente e momentaneamente messo in posizione RESER per diseccitare K2; il circuito è così pronto per la prossima vobulazione.

## 1. - LA PROVA DI TRE MINUTI

Le bande dei toni di vobulazione, 1A e 2A, erano originariamente intese per

ingegneri audio e per progettisti di fonorivelatori con accesso a un registratore automatico di curva. Anche senza registratore, però, queste bande acconsentono un rapido e utile apprezzamento qualitativo del complesso di riproduzione. Esse aiutano a rispondere a numerose questioni. I canali sinistro e destro sono correttamente collegati? (un numero sorprendente di apparecchi sono rovesciati). I suoni sinistro e destro sembrano generarsi agli appropriati altoparlanti per tutta la durata del suono scivolante (il che indica buona separazione tra i canali) oppure essi appaiono mutevoli fra gli altoparlanti o oltre questi (il che indicherebbe scarsa separazione dei ca-

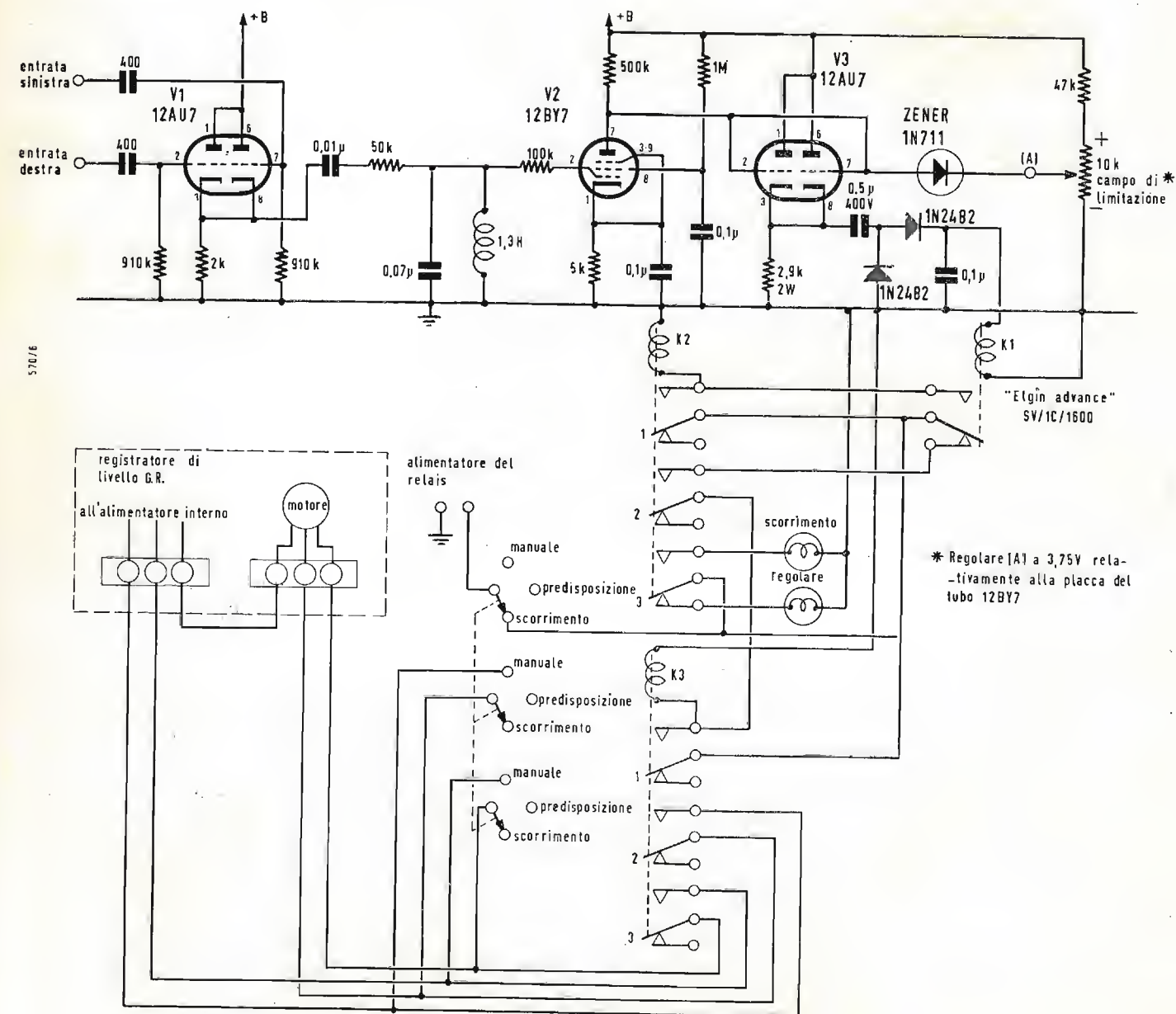


Fig. 2 - Circuito di sincronizzazione per far partire automaticamente il registratore di curve.

La sezione « alta fedeltà » è redatta a cura del dott. ing. ANTONIO NICOLICH.

(\*) di B. B. BAUER, G. SIOLES, A. SCHWARTZ e A. GUST; tradotto da *Audio*, febbraio 1962, pag. 18.



nali)? Vi sono crepitii o rumorosità negli altoparlanti o nel mobile? (Questi possono significare che il fonorivelatore è male adattato al soleo, o che vi è polvere nella bobina mobile, o che i pannelli del mobile sono sconnessi, e così via). Il suono seivolante è relativamente costante in intensità o passa attraverso una serie di oscillazioni, su e giù? (Piccole variazioni sono normali, grandi variazioni possono indicare che il fonorivelatore o gli altoparlanti non sono a posto, o che l'ambiente richiede un ulteriore assorbimento acustico, nella forma di tappeti, drappaggi o simili materiali). In questo modo, suonando le bande 1A e 2A, un uditorio può rapidamente individuare un inconveniente o riassicurarsi che ogni cosa è a posto, in meno di tre minuti. L'operatore tecnico, che non dispone di un registratore, ma deve rilevare le bande di frequenza per punti per la taratura di apparecchi, troverà esso pure che le bande con suono voluto hanno un ulteriore valore. Si rivelano pieghi, avvallamenti, ronzii, o crepitii inaspettati, che altrimenti possono restare non rivelati col solo metodo della prova di frequenza per punti.

## 2. - USO DEL METODO DI PROVA DI FREQUENZA PER PUNTI

Si hanno due bande (3A e 3B) ognuna delle quali contiene 30 toni di prova a frequenze discontinue per i canali sinistro e destro, rispettivamente, con annunci vocali precedenti ogni tono. Poiché questo disco è stato studiato principalmente per servire alle necessità degli operatori scientifici, queste bande sono state poste sulle facce opposte del disco in esatta corrispondenza spaziale, in modo che i toni rispettivi si trovino alla stessa distanza dal centro del disco. Questa disposizione migliora la precisione di taratura del disco. Con i rivelatori magnetici, si possono usare una spina ausiliaria e un dispositivo a jack per far sì che il fonorivelatore sia connesso col voltmetro elettronico e contemporaneamente con-

nesso a un preamplificatore con corretta impedenza di terminazione secondo la raccomandazione del fabbricante del fonorivelatore. Gli annunci a voce vengono allora uditi direttamente dagli altoparlanti (v. fig. 3). Si comincia con il canale sinistro e si suona la banda 3A. Si annota la lettura fatta sul misuratore e si chiama questa 0 dB per il tono a 1000 Hz. Man mano che gli annunci vocali negli altoparlanti identificano le frequenze che si stanno riproducendo, si prende nota delle letture in dB.

Se il funzionamento del fonorivelatore è ideale, esse devono essere quelle indicate nella Tabella 1:

Tabella 1	
Frequenza Hz	Uscita relativa dB
1000	0
da 20.000 a 500	0
400	- 2
300	- 4,4
200	- 3
100	- 14
80	- 16
60	- 18,4
50	- 20
40	- 22
30	- 24,4
25	- 26
20	- 28

Poi, senza variare le connessioni, si gira il disco e si suona la banda 3B. Si ottiene un analogo gruppo di letture, salvo che questa volta indica diafonia. Disegnate l'uscita relativa in dB in funzione della frequenza, il che dà una curva simile alla fig. 1, salvo naturalmente su una base punto-per-punto. Ripetete per l'altro canale e il lavoro è fatto. Non sono necessarie cor-

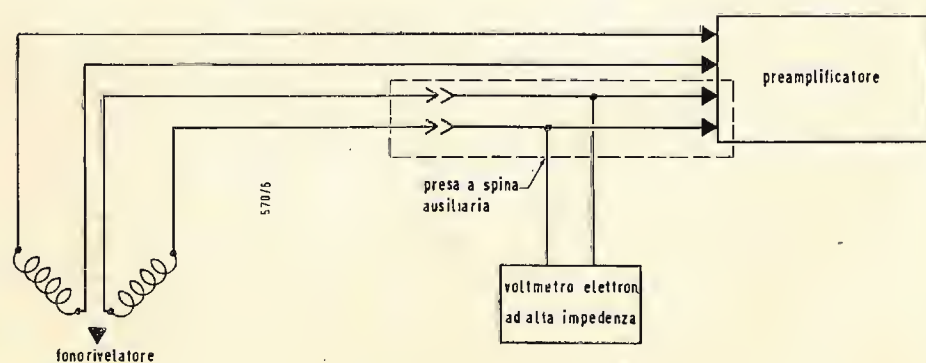


Fig. 3 - Adattatore a spina e presa ausiliaria per misure di frequenza per punti.

rezioni per deviazione dalla risposta ideale.

Simili misure possono essere compiute con fonorivelatori ceramici. A questo fine i canali sinistro e destro devono essere terminati con resistori di 10 kΩ. Un fonorivelatore ceramico ideale terminato in questo modo ha una risposta come quella riportata nella precedente tabella e lavora soddisfacentemente se viene connesso ai terminali di entrata normalmente previsti per fonorivelatori magnetici.

## 3. - LIMITI DI RISPOSTA

In un modo meno preciso le bande di frequenza per punti possono essere usate a «stimare» i limiti di frequenza del vostro impianto — o del vostro proprio senso di udire o di quello dei vostri amici. Ciò è possibile a motivo dell'utilità fornita dagli annunci vocali. Per prima cosa dovete regolare all'inizio della banda 3A, la nota a 1000 Hz a una intensità moderata, e poi dovete ascoltare gli annunci successivi e regolare l'intensità fino a percepire appena ancora il suono di frequenza più alta.

Le note successive diverranno più intense al diminuire della frequenza e poi ridiventeranno nuovamente più deboli all'avvicinarsi della frequenza limite inferiore. Osservate nell'intervallo finale delle basse frequenze, quale sia la frequenza che potete ancora percepire. Ripetete quanto sopra per la banda 3B del canale destro. Qui stanno le cose più interessanti circa il campo approssimativo di frequenza del vostro complesso! Se lo desiderate, potete ripetere queste prove coi controlli dei bassi, degli acuti e del rombo del motore in diverse posizioni e notare quali variazioni esse comportano nella risposta in frequenza del vostro impianto.

## 4. - CARATTERISTICHE DI RISPOSTA

Nel progetto di un disco di prova vi è sempre la questione di quale caratte-

ristica di risposta si deve provvedere. Nell'STR-100 è data una caratteristica a spostamento (ampiezza) costante sotto i 500 Hz e a velocità costante sopra i 500 Hz. Ciò significa che la risposta di un fonorivelatore perfettamente rispondente alla velocità (magnetico o dinamico) aumenta a 6 dB per ottava sotto 500 Hz e rimane «piatta» sopra 500 Hz, come indicato dalla Tabella 1. In questo modo, la prestazione del fonorivelatore viene valutata confrontandola con due linee rette, il che facilita il lavoro.

In passato si sono registrati alcuni dischi di prova con caratteristica a velocità costante a tutte le frequenze. Questo sistema comporta il problema di quali ampiezze diverranno impraticamente grandi alle basse frequenze; perciò la risposta deve essere spezzata in due bande separate, una registrata a un livello inferiore di 20 dB sotto l'altra. Questo modo non si adatta ad una buona rappresentazione grafica sopra un registratore di curve, e perciò non è stato preso in considerazione.

Per quale ragione non si usa la caratteristica RIAA? Vi è un argomento in favore di questo fatto, che scaturisce dalle seguenti considerazioni (v. fig. 4): supponiamo che in disco sia registrato con la caratteristica RIAA, (A) in fig. 4, allora un fonorivelatore rispondente idealmente alla velocità riproduce questa caratteristica su una base di velocità, (B) in fig. 4.

L'amplificatore è studiato in modo da possedere una caratteristica inversa (C) in fig. 4; perciò l'uscita dell'amplificatore alla bobina mobile dell'altoparlante, o al carico fittizio, è costante in funzione della frequenza (D) in fig. 4. Se le cose vanno così, il sistema generale è soddisfacente. Questo argomento è valido, salvo due eccezioni: primo, nel caso che la risposta generale del complesso non sia piatta, lo sperimentatore non ha un mezzo utile per determinare se l'inconveniente deriva dall'amplificatore, o dal fonorivelatore.

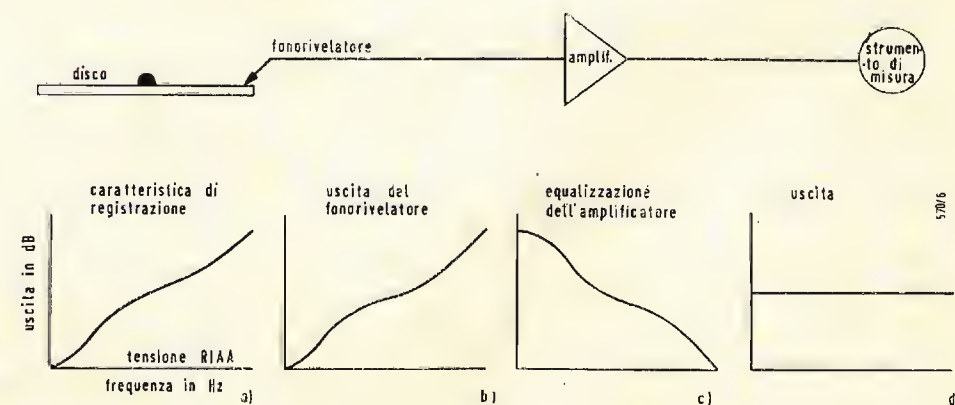


Fig. 4 - Caratteristiche frequenza risposta fra disco e uscita dell'amplificatore.



Naturalmente si può controllare il fonorivelatore a sé e confrontare il risultato della misura con la nuova caratteristica RIAA pubblicata, punto per punto. Questo è assai meno conveniente che adattare semplicemente la risposta rispetto a due rette. Secondo, a motivo dell'esaltazione della curva RIAA sopra 2120 Hz, le puntine di incisione e di riproduzione non possono dare l'uscita su una base di regime permanente al livello di registrazione normale; diviene perciò necessario registrare il disco ad un livello considerevolmente sotto a quello normale. Ciò può introdurre possibilità di errore a motivo dei disturbi e del rumore. Un disco di prova registrato con la caratteristica RIAA sarebbe molto utile per il controllo generale di apparecchi correnti, ma non sarebbe conveniente per controllare componenti di alta fedeltà, ciascuno dei quali deve rispondere a specifiche norme di funzionalità.

Tabella II

Frequenza Hz	Uscita relativa dB
1.000	0
20.000	-19,5
18.000	-18,8
16.000	-17,7
14.000	-16,6
12.000	-15,3
10.000	-13,7
8.000	-11,9
6.000	-9,6
5.000	-8,2
4.000	-6,6
3.000	-4,8
2.000	-2,6
1.500	-1,5
1.000	0
800	+0,7
600	+1,8
500	+2,6
400	+1,9
300	+1,1
200	+0,2
150	-0,6
100	-0,9
80	-1,3
60	-2,3
50	-3,0
	-4,2
	-5,8
	-7,0
	-8,6

##### 5. - GENERATORE DELLA FUNZIONE RIAA

È stato studiato un generatore della funzione RIAA destinato ai progettisti che desiderano assicurare se stessi circa la prestazione di un preamplificatore per fonorivelatori magnetici. Questo circuito è composto di elementi RC e può essere facilmente costruito da qualunque tecnico (fig. 5). Il progetto di questo generatore si basa sulla teoria già impiegata per calcolare un circuito di compensazione ideale per i riproduttori fonografici ceramici. Il circuito, se

collegato ad un amplificatore a bassa impedenza (30 ohm o meno) e alimentato da un oscillatore a tensione costante, fornisce una curva dalla forma ideale RIAA ai capi di una resistenza di 10 ohm. Con una tensione di ingresso di 8 V, l'uscita a 1000 Hz è di circa 10 mV. Con tensione costante all'entrata del circuito del generatore RIAA, l'uscita del preamplificatore per fonorivelatore magnetico, risulta piana per tutte le frequenze audio. Allora, un rivelatore la cui risposta segue le due linee rette del disco di prova STR-100, fornirà una risposta ideale con un disco inciso secondo la curva RIAA e con un particolare amplificatore.

Il disco STR-100 può anche essere usato per controllare il funzionamento generale dell'impianto. In tal caso la risposta in dB è la differenza fra la risposta RIAA e la risposta dell'STR-100. Quanto ora detto è fornito dalla Tabella II

##### 6. - VOBULAZIONE DELLE BASSE FREQUENZE

Nel disco STR-100 vi sono bande vobulate di bassa frequenza per i canali sinistro e destro, da 200 Hz in giù fino a 10 Hz. Queste bande di frequenze vobulate, 4A e 5A, sono registrate a un livello +3 dB sopra il livello di registrazione normale per fornire una prova piuttosto severa di adattamento a bassa frequenza, che è opportuna per controllare la risonanza del braccio e dell'altoparlante. Ciascuna banda inizia con un tono chiave di approssimativamente 1000 Hz. La fine di questa nota indica che la vobulazione sta per cominciare. Questa vobulazione di bassa frequenza è pure sincronizzata al registratore General Radio tipo 1521-A.

Poiché il foglietto diagramma del registratore non va sotto 10 Hz, le bande 4A e 5A sono state registrate in modo discendente. In questo modo, se il punto 200 Hz è posto correttamente sulla carta, tutte le altre frequenze risultano esattamente in posto. Il motore pilota del registratore deve essere messo nel senso «inverso» di lavoro, la penna viene collocata a 200 Hz e i dispositivi meccanici a ingranaggi vengono inseriti tosto che il tono chiave è terminato. La ululazione finisce oltre il diagramma. Se si vuole, la registrazione può essere iniziata all'ordinata 200 Hz sul diagramma, proseguendo poi in giù a 100 Hz; ricordarsi però di dividere tutte le frequenze per 10 per la corretta presentazione.

##### 6. - PROVA DI RISONANZA DEL BRACCIO

La vobulazione delle basse frequenze è ideale per rivelare qualsiasi risonanza del braccio che possa esistere, e per rimediare ad essa. Il principio è illustrato in fig. 6 dalle velocità vettoriali

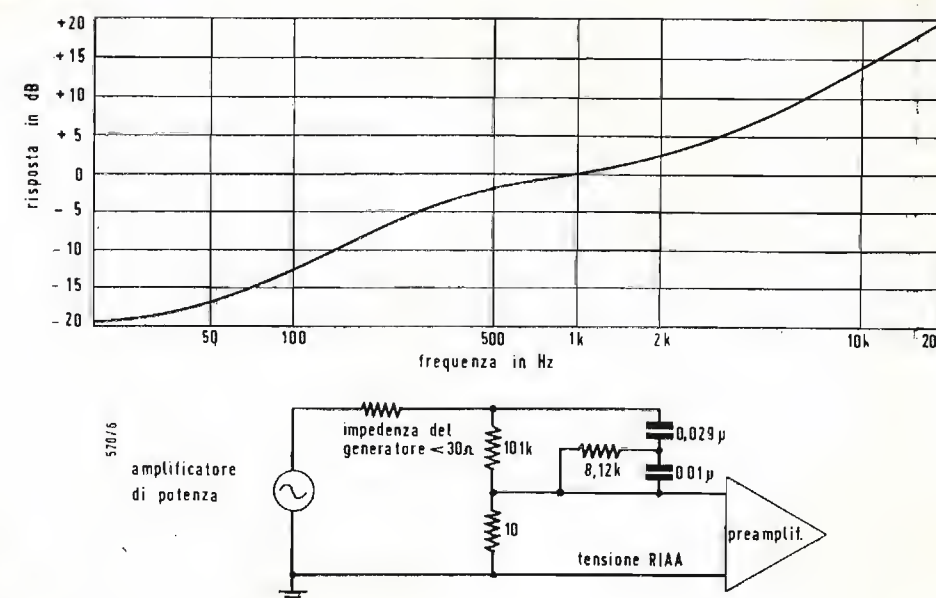


Fig. 5 - Generatore della funzione RIAA per provare il preamplificatore per fonorivelatore magnetico.

agenti sulla puntina con tre condizioni di risonanza del braccio. In fig. 6A è mostrata una risonanza simmetrica. La risonanza genera una velocità,  $v_a$ , che si somma, diciamo, con la velocità della modulazione sinistra,  $v_s$ ; poiché non si genera velocità di diafonia, la separazione non viene influenzata: la risonanza simmetrica si manifesta come un picco o un avvallamento nei canali principali. In fig. 6B è illustrato il caso di risonanza verticale del braccio: ivi la velocità del braccio,  $v_a$ , alla risonanza prodotta dalla velocità di modulazione,  $v_s$ , introduce una componente di velocità di interferenza,  $-v_r$ . Ciò porta ad una perdita di separazione dei canali. In fig. 6C è indicato l'effetto della risonanza orizzontale o torsionale del braccio: di nuovo la velocità  $v_a$  introduce una componente di velocità interferenziale,  $v_r$ . Le risonanze torsionali spesso hanno un alto Q e la perdita di separazione può essere nella forma di «punte» ripide nel grafico della diafonia dei canali. Queste punte spesso rimangono celate colla prova per punti di frequen-

za, ma risultano chiaramente evidenti con l'esame per mezzo delle note ululate.

##### 8. - PROVA DEL LIVELLO NORMALE

Per molto tempo si è ritenuto di dover tarare con precisione i toni normali a 1000 Hz per specificare i dati di sensibilità dei fonorivelatori. Il livello normale di registrazione laterale è la velocità efficace di 5 cm/sec a 1000 Hz, che corrisponde alla velocità efficace di  $5/\sqrt{2} = 3,54$  cm/sec per ciascuno dei due canali a 45-45 gradi. Allora la sensibilità di tensione di un rivelatore misurata sul disco STR-100 può essere espressa in termini di volt per canale per velocità laterale efficace di 5 cm/sec.

##### 9. - PROVA DI PERDITA DI LUNGHEZZA D'ONDA

Le corrispondenti bande di alta frequenza sinistra e destra, 1B-6B e 2B-7B, all'esterno e all'interno del

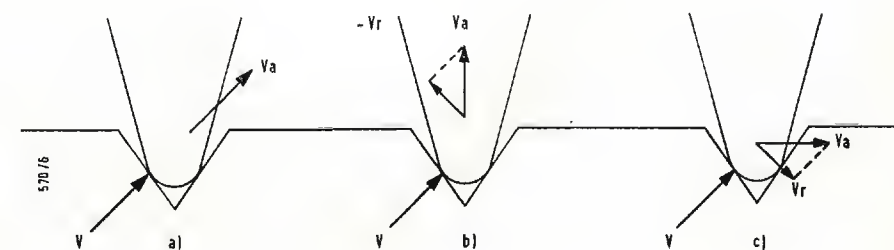


Fig. 6 - Condizioni di diafonia per diverse risonanze del braccio.



raggio della faccia *B* sono intese per ricerche e studi della risposta alle alte frequenze in funzione della forza della puntina e della massa, del raggio, del logorio e di altri fattori di progetto del rivelatore. In questo modo l'ingegnere potrà determinare l'effetto che una particolare progettazione del fonorivelatore può avere sulla risposta in frequenza e sulla durata del disco.

Le bande di perdita di lunghezze d'onda contengono solo le alte frequenze 20, 18, 16, 14, 10, 5 kHz oltre al livello di riferimento a 1 kHz. Il livello di registrazione di queste bande è stato di proposito posto ben sotto il livello di riferimento normale a 1 kHz delle bande 6A e 7A. Per controllare ad esempio il comportamento al lato del canale sinistro della puntina, occorre girare il controllo di volume al livello normale di intensità, ed il controllo dei bassi a una posizione di minimo per attenuare ogni ronzio e rumore nel complesso. Disporre inizialmente il rivelatore all'esterno della banda 1B. Man mano che si sentono gli annunci vocali, ascoltare il tono di frequenza più alta ancora percepibile. Poi ripetere questa prova sulla banda 6B, e annotare di nuovo la frequenza più alta appena udibile. Se essa è la stessa frequenza ed il livello è lo stesso come in 1B, probabilmente la puntina è in buono stato e la forza sulla puntina non è eccessivamente grande. Se la nota appena precepibile nelle bande interne è a una frequenza più bassa, o è notevolmente meno udibile della corrispondente nota nella banda esterna, la puntina deve essere sostituita, o si deve ridurre la forza della puntina. La prova di perdita di lunghezza d'onda o del logorio per il lato destro del canale della puntina usa le bande 2B e 7B.

#### 10. - PROVA DI CEDEVOLZZA (COMPLIANZA) E DI ADATTAMENTO AL SOLCO

Può il vostro fonorivelatore adattarsi correttamente alle note di modulazione di bassa frequenza molto intense, come quelle comuni nella musica d'organo o simile? Una parziale risposta a questo interrogativo può essere già stata data dalla prova a bassa frequenza scivolante. Qualsiasi rivelatore che supera questa prova senza percepibile distorsione è atto a funzionare bene anche nei passaggi fortemente modulati. Una risposta più quantitativa si può avere con l'aiuto dei gruppi di bande 4B e 5B. Queste consistono in solchi modulati a 100 Hz lateralmente e verticalmente, rispettivamente, con ampiezze crescenti progressivamente.

I gruppi di banda 4B e 5B sono anche utili per selezionare la forza minima di corretto adattamento di un fonorivelatore. Se il rivelatore riproduce tutte le bande in questi gruppi senza apparenza di distorsione e raschia-

mento, esso probabilmente possiede un adeguato margine di sicurezza. Potete allora provare a ridurre la forza della puntina. D'altra parte se solo la prima o la prima e seconda banda di questi gruppi vengono riprodotti senza evidente distorsione e raschiamento, probabilmente è necessaria una maggior forza della puntina, oppure vi è qualcosa di logorato nel fonorivelatore.

#### 11. - CEDEVOLZZA LATERALE E VERTICALE

I gruppi di bande 4B e 5B servono anche per una misura operativa delle cedevolzze laterale e verticale. La misura della compliance laterale per mezzo del misuratore di compliance (cedevolzza) è ben nota, ma per la compliance verticale un simile strumento non esiste ancora. Le bande sono registrate con modulazione laterale (per 4B) e verticale (per 5B) colle ampiezze di punta di 1, 2, 3, 4, 5  $10^{-3}$  cm rispettivamente. Per misurare la cedevolzza laterale o verticale, regolare la forza in grammi della puntina finché il fonorivelatore comincia a riprodurre male una delle bande rispettive nei gruppi 4B o 5B. A questo punto lo spostamento diviso per la cedevolzza eguaglia esattamente la forza di accoppiamento al solco. La cedevolzza o compliance in cm per dine è data dalla relazione:

$$C = \frac{\text{ampiezza massima (in cm)}}{980 \times \text{forza della puntina (in gr)}}$$

La cedevolzza laterale misurata usando le bande nel gruppo 4B può essere diversa dalla cedevolzza laterale misurata col misuratore di cedevolzza. Ciò perché la forza attuale sulle pareti del solco può essere diversa da quella determinata col calibratore di peso in seguito all'attrito del braccio, alla spinta laterale all'inerzia del braccio e così via.

#### 12. - CONCLUSIONE

Il disco STR-100 reca allo specialista in audio e all'amatore di alta fedeltà una combinazione di mezzi che consentono di ricavare l'informazione della funzionalità in modo rapido e semplice. Oltre alle misure quantitative che esso permette, esso fornisce anche il seguente importante valore: un complesso capace di riprodurre questo disco da entrambe le facce con corretto spostamento sinistra-destra, nei campi di frequenze ridotto ed esteso, con assenza di distorsione, senza manifestazione di cattivo accoppiamento fra puntina e solco, offre forte probabilità di essere in condizioni di optimum.

#### 13. - BIBLIOGRAFIA

B. B. BAUER, *Misure di cedevolzza meccanica e di smorzamento dei rivelatori fonografici*, Journal of the Acoustical Society of America, Marzo 1947.

dott. ing. Antonio Nicolich

## Elementi di acustica Analogie elettriche

ALLO SCOPO di agevolare la soluzione dei problemi relativi ai sistemi meccanici ed acustici vibranti sono state determinate grandezze elettriche equivalenti, in modo da tradurre detti sistemi in circuiti elettrici, la teoria dei quali è ben nota e di una praticità tale da renderla ben accetta a tutte le categorie di tecnici; alla luce di questa teoria la determinazione degli elementi equivalenti, e quindi di quelli reali, sgorga con tutta semplicità e notevole precisione.

Secondo questo nuovo metodo di procedere alla resistenza, inerzia e capacità del sistema elettrico, corrispondono la resistenza, l'inerzia e la capacità acustiche nel sistema acustico. Queste figure elementari acustiche dipendono dal comportamento caratteristico del mezzo rispetto alle diverse sorgenti sonore e dalle varie modalità di contenere il mezzo negli ambienti.

#### 1. - RESISTENZA ACUSTICA

L'aria forzata a passare attraverso un piccolo foro incontra resistenza acustica. La resistenza è dovuta alla viscosità, concepibile come attrito fra gli strati adiacenti di aria. Le perdite per attrito nella trasmissione del suono internamente ad un grosso tubo sono modeste, perché ivi il moto di tutte le particelle in un piano normale all'asse è il medesimo. Per contro se la propagazione del suono avviene entro un tubo di piccolo diametro, la velocità delle particelle varia da zero a un massimo lungo il raggio, dalla parete al centro del tubo. Ciò vale anche per una corrente permanente di aria forzata attraverso un piccolo foro o uno stretto tubo; anche in questo caso infatti la velocità degli strati adiacenti varia da zero al contorno, fino a un massimo centro. Quanto più piccolo è il foro, tanto maggiore risulta la resistenza a motivo che l'effetto del contorno è più grande.

Un piccolo tubo possiede anche una inerzia, perciò esiste una componente reattiva crescente con la frequenza. La reattanza inerziale aumenta al diminuire del diametro del foro, analogamente alla resistenza, ma più lentamente di questa. In conseguenza, per rendere trascurabile la reattanza inerziale ri-

rispetto alla resistenza basta fare il foro sufficientemente piccolo. Una resistenza acustica per viscosità può essere realizzata in vari modi, per es., con un grande numero di piccoli fori o con un grande numero di fenditure.

#### 2. - IMPEDENZA ACUSTICA DI UN TUBO DI PICCOLO DIAMETRO

Il moto dell'aria e la trasmissione del suono in un piccolo tubo dipende dalla resistenza acustica dovuta alla viscosità. Si suppone che il tubo sia molto lungo rispetto al suo diametro, per poter trascurare la correzione di estremità.

L'impedenza acustica, in  $\Omega$  acustici, di un tubo di piccolo diametro e di lunghezza d'onda del suono in esso propagantesi, è data dalla relazione:

$$\bar{Z}_A = \frac{l}{\pi R^2} \left( \frac{8\mu}{R^2} + \frac{4}{3} j \omega \rho \right) \quad (1);$$

in cui:

$R$  = raggio del tubo, in cm;  
 $\mu$  = coefficiente di viscosità, vale  $1,86 \cdot 10^{-4}$  per l'aria;  
 $\omega = 2\pi f$  = pulsazione in rad/sec;  
 $f$  = frequenza, in Hz;  
 $l$  = lunghezza del tubo in cm;  
 $\rho$  = densità, in grammi/cm<sup>3</sup>.  
La resistenza acustica introdotta dalla viscosità provoca dissipazione; la viscosità genera anche reattanza acustica.

La resistenza acustica di un singolo foro è generalmente troppo alta; si può variarne il valore forzando la trasmissione attraverso un congruo numero di fori.

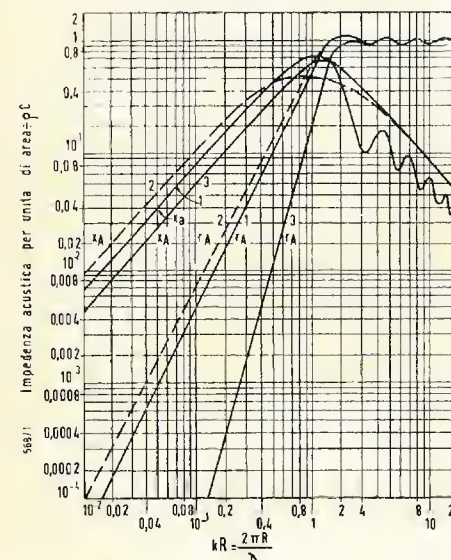
#### 3. - IMPEDENZA ACUSTICA DI UNA STRETTA FENDITURA

Una fenditura stretta si comporta in modo molto simile ad un tubo sottile. La lunghezza sia piccola rispetto alla lunghezza d'onda, ma grande rispetto alla larghezza.

L'impedenza acustica, in  $\Omega$  acustici, di una fenditura sottile è data dalla relazione:

$$\bar{Z}_A = \frac{12 \mu s}{d^3 l} + j \frac{6 \rho s \omega}{5 l d} \quad (2);$$

in cui;



Resistenza acustica,  $r_A$ , e reattanza acustica,  $x_A$ , carico per unità di superficie diviso per  $\rho c$ , in funzione di  $kR$ , per i seguenti radiatori:

1. pistone di raggio  $R$  posto in parete infinita;
2. sfera pulsante di raggio  $R$ ;
3. sfera oscillante di raggio  $R$ ;

N.B. — La scala delle ordinate delle caratteristiche segnate 3 deve essere divisa per 3 (vedi paragrafo 9).



$\mu$  = coefficiente di viscosità, vale  $1,86 \cdot 10^{-4}$  per l'aria;  
 $\rho$  = densità, in grammi/cm<sup>3</sup>;  
 $d$  = altezza della fenditura normalmente alla direzione del flusso, in cm;  
 $l$  = larghezza della fenditura normalmente alla direzione del flusso, in cm;  
 $s$  = profondità della fenditura nella direzione del flusso, in cm;  
 $\omega = 2\pi f$  = pulsazione in rad/sec;  
 $f$  = frequenza, in Hz.

La resistenza acustica, data dalla parte reale della (2), è inversamente proporzionale al cubo della dimensione  $d$ , mentre l'inertanza, data dalla parte immaginaria della (2), è inversamente proporzionale alla prima potenza di  $d$ . Perciò si può praticamente realizzare qualsiasi valore del rapporto fra ineranza e resistenza acustica. L'ampiezza può essere ottenuta regolando appositamente  $s$  e  $l$ .

Una fenditura di tipo a resistenza acustica è costituita ad es., da una pila di ranelle distanziate da piccoli intervalli. Un'altra forma può essere data da una spirale di nastro con le spire molto serrate.

#### 4. - RESISTENZA ACUSTICA DI UN TESSUTO DI SETA

Una resistenza acustica può essere ottenuta semplicemente con un tessuto di seta. La grandezza della resistenza acustica è determinata dalla dimensione e dalla forma dei forellini del materiale serico e dal numero degli strati di tessuto. La resistenza acustica per unità di area di un tessuto di seta pura in funzione del numero degli strati sovrapposti varia linearmente con questo numero. Come nel caso di un tubo stretto o di fenditura sottile, anche per i tessuti di seta, il rapporto della resistenza acustica alla ineranza acustica è determinato dalle dimensioni dei fori [v. le relazioni (1) e (2)]. Il tessuto serico è stato impiegato per lunghi anni come resistenza acustica nei microfoni, nei ricevitori telefonici e negli altoparlanti.

#### 5. - INERTANZA

L'inertanza è definita come

$$M = \frac{\text{massa}}{S^2} \quad (3);$$

in cui:  $S$  = area, in cm<sup>2</sup>, sulla quale agisce la pressione di comando per muovere la massa in grammi. Nei paragrafi seguenti si considera la impedenza acustica di vari sistemi vibranti. La parte immaginaria della impedenza è costituita dall'inertanza dei sistemi.

I sistemi chiusi non presentano resistenza acustica, perchè in essi non vi è radiazione. In tali casi tutta l'impedenza acustica è data dalla reattanza acustica positiva.

#### 6. - CAPACITA' ACUSTICA

Il tipo più comune di capacità acustica che si incontra nei sistemi acustici è rappresentato da un involucro rigido che limita una cavità o un volume. Le dimensioni lineari dell'involucro devono essere piccole rispetto alle lunghezze d'onda.

La pressione sonora è

$$p = \rho c^2 s \quad (4);$$

in cui:

$\rho$  = densità dell'aria, in gr/cm<sup>3</sup>;

$c$  = velocità del suono, in cm/sec;

$s$  = condensazione.

La condensazione è:

$$s = \frac{dV}{V} \quad (5),$$

dove con  $dV$  si intende la variazione subita dal volume originale  $V$ ; ma

$$dV = Sx = X \quad (6),$$

in cui:

$x$  = spostamento, in cm, sull'area  $S$  in cm<sup>2</sup>;

$X$  = spostamento di volume, in cm<sup>3</sup>.

Si definisce *capacità acustica* il rapporto

$$\frac{X}{p} = \frac{V}{\rho c^2} \quad (7);$$

si ha dunque che la capacità acustica  $C_A$  di un volume  $V$ , vale:

$$C_A = \frac{V}{\rho c^2} \quad (8).$$

Quando la superficie racchiudente una cavità, o una parte di questa superficie, è terminata in una resistenza acustica, si ha per l'impedenza acustica della cavità la seguente espressione:

$$\bar{Z}_A = \frac{r_A}{1 + j\omega r_A C_A} \quad (9);$$

in cui:

$r_A$  = resistenza acustica dell'involucro, in  $\Omega$  acustici;

$C_A$  = capacità acustica del volume, in cm<sup>3</sup>/sec;

$\omega = 2\pi f$  = pulsazione in rad/sec.

$f$  = frequenza in Hz.

#### 7. - IMPEDENZE MECCANICA E ACUSTICA DEL CARICO D'ARIA SOPRA UN PISTONE VIBRANTE

L'impedenza meccanica, in  $\Omega$  meccanici, del carico d'aria sulla faccia di un pistone vibrante posto in uno schermo acustico infinito (ad es., in un muro), è:

$$\bar{Z}_M = \pi R^2 \rho c \left[ 1 - \frac{J_1(2kR)}{kR} \right] + j \frac{\pi \omega \rho}{2k^3} K_1(2kR) \quad (10);$$

in cui:

$R$  = raggio del pistone, in cm;

$\rho$  = densità, in gr/cm<sup>3</sup>;

$c$  = velocità del suono, in cm/sec;

$k = 2\pi/\lambda$ ;

$\lambda$  = lunghezza d'onda in cm;

$\omega = 2\pi f$  = pulsazione, in rad/sec;

$f$  = frequenza in Hz.

$J_1$  e  $K_1$  sono le funzioni di Bessel di ordine 1, così definite:

$$J_1(2kR) = kR \left( 1 - \frac{k^2 R^2}{2} + \frac{k^4 R^4}{2^2 \cdot 3} - \frac{k^6 R^6}{2^2 \cdot 3^2 \cdot 4} + \dots \right)$$

$$K_1(2kR) = \frac{2}{\pi} \left[ \frac{(2kR)^3}{3} - \frac{(2kR)^5}{3^2 \cdot 5} + \frac{(2kR)^7}{3^2 \cdot 5^2 \cdot 7} - \dots \right] \quad (11);$$

$2kR$  = argomento della funzione di Bessel.

L'impedenza acustica, in  $\Omega$  acustici, del carico d'aria su una faccia di un pistone vibrante in una parete infinita, vale:

$$\bar{Z}_A = \frac{\rho c}{\pi R^2} \left[ 1 - \frac{J_1(2kR)}{kR} \right] + \frac{j\omega\rho}{2\pi k^3 R^4} K_1(2kR) \quad (12).$$

L'impedenza acustica per unità di area del pistone, cioè per  $\pi R^2 = 1$ , è:

$$\bar{Z}_1 = \rho c \left[ 1 - \frac{J_1(2kR)}{kR} \right] + \frac{j\omega\rho}{2k^3 R^2} K_1(2kR) \quad (13).$$

Le componenti resistiva e reattiva dell'impedenza acustica del carico di aria per unità di superficie su una faccia di un pistone vibrante in parete infinita è data in fig. 1. Queste curve sono di uso pratico per determinare la resistenza di radiazione e la componente reattiva del carico di aria sopra un cono di un altoparlante a radiazione diretta. Le caratteristiche in oggetto sono pure molto usate per l'impedenza acustica alla bocca di una tromba finita, nel calcolo dell'impedenza acustica della gola.

#### 8. - IMPEDENZE MECCANICA E ACUSTICA DEL CARICO D'ARIA SOPRA UNA SFERA PULSANTE

Si intende per sfera pulsante, una sfera il cui raggio varia in più e in meno nel tempo. Il moto dell'aria intorno alla sfera, analogamente al moto della sfera stessa, avrà luogo solo nelle direzioni radiali ed avrà la stessa velocità in tutte le direzioni radiali, ma dipenderà dalla distanza dal centro della sfera.

L'impedenza meccanica, in  $\Omega$  meccanici, di una sfera pulsante, è:

$$\bar{Z}_M = 4\pi R^2 \rho c \left[ \frac{(kR)^3 + jkR}{1 + (kR)^2} \right] \quad (14)$$

in cui:

$R$  = raggio della sfera, in cm;

$\rho$  = densità, in gr/cm<sup>3</sup>;

$k = 2\pi/\lambda$ ;

$\lambda$  = lunghezza d'onda, in cm;  
 $c$  = velocità del suono, in cm/sec.  
 L'impedenza acustica, in  $\Omega$  acustici, dell'aria sulla sfera pulsante, è:

$$\bar{Z}_A = \frac{\rho c}{4\pi R^2} \left[ \frac{(kR)^2 + j(kR)}{1 + (kR)^2} \right] \quad (15)$$

L'impedenza acustica per unità di area, cioè per  $4\pi R^2 = 1$ , è:

$$\bar{Z}_1 = \rho c \left[ \frac{(kR)^2 + j(kR)}{1 + (kR)^2} \right] \quad (16).$$

Le componenti resistiva e reattiva dell'impedenza acustica del carico d'aria per unità di superficie di una sfera pulsante sono date in fig. 1. Si noti che il carico sulla sfera pulsante è praticamente coincidente con quello del pistone vibrante.

#### 9. - IMPEDENZE MECCANICA E ACUSTICA DEL CARICO D'ARIA SU UNA SFERA OSCILLANTE

Si intende per sfera oscillante, una sfera il cui raggio si conserva costante, mentre la sfera è animata da un moto di traslazione che è funzione del tempo. L'impedenza meccanica, in  $\Omega$  meccanici, del carico d'aria sopra una sfera oscillante, è:

$$\bar{Z}_M = \frac{4\pi R^2 \rho c}{3} \left[ \frac{(kR)^4 + j(2kR + k^3 R^3)}{4 + (kR)^4} \right] \quad (17);$$

in cui:

$R$  = raggio della sfera, in cm;

$\rho$  = densità, in gr/cm<sup>3</sup>;

$k = 2\pi/\lambda$ ;

$\lambda$  = lunghezza d'onda, in cm;

$c$  = velocità del suono, in cm/sec.

L'impedenza acustica, in  $\Omega$  acustici, del carico d'aria sopra una sfera oscillante, è:

$$\bar{Z}_A = \frac{\rho c}{12\pi R^2}$$

$$\left[ \frac{(kR)^4 + j(2kR + k^3 R^3)}{4 + (kR)^4} \right] \quad (18).$$

L'impedenza acustica per unità di area, cioè per  $4\pi R^2 = 1$ , è:

$$\bar{Z}_1 = \frac{\rho c}{3} \left[ \frac{(kR)^4 + j(2kR + k^3 R^3)}{4 + (kR)^4} \right] \quad (19).$$

Le componenti medie reattiva e resistiva dell'impedenza acustica del carico d'aria sopra una sfera oscillante, sono date in fig. 1. Il carico su di una sfera oscillante non è uniforme. Per confrontare le caratteristiche di radiazione della sfera oscillante con quelle del pistone vibrante o della sfera pulsante, si deve fare uguale nei tre casi

la resistenza acustica. L'impedenza acustica media per unità di area di una sfera vibrante è un terzo di quella relativa alla curva 3 di fig. 1.

La sfera oscillante è una sorgente doppia (che consiste in due sorgenti puntiformi di eguale intensità, ma di fase opposta e separate di una distanza infinitesima), perciò la componente della resistenza acustica è proporzionale alla quarta potenza della frequenza, quando le dimensioni sono piccole rispetto alla lunghezza d'onda. La sfera oscillante rappresenta l'altoparlante a radiazione diretta senza schermo acustico.

#### 10. - IMPEDENZA ACUSTICA DI UN'APERTURA CIRCOLARE IN UNA PARETE DI SPESSORE INFINITESIMO

Questa impedenza può essere considerata coincidente con quella del carico d'aria sopra un pistone di spessore infinitesimo e di massa zero, posto in un'apertura. L'impedenza acustica di un'apertura circolare in una parete sottile si ricava moltiplicando per 2 il valore fornito dalla (12).

#### 11. - IMPEDENZA ACUSTICA DI UN TUBO APERTO CON GRANDI FLANGE

Si suppone che le bocche del tubo siano tappate con pistoni privi di massa e liberamente mobili e che la lunghezza del tubo sia piccola rispetto alla lunghezza d'onda. L'impedenza acustica è la somma della reattanza di massa dell'aria compresa fra i pistoni e dell'impedenza acustica del carico d'aria sui pistoni.

La reattanza acustica, in  $\Omega$  acustici, della colonna d'aria fra i due pistoni, secondo la relazione (3), è data da:

$$x_A = \frac{\rho l \omega}{\pi R^2} \quad (20);$$

in cui:

$\rho$  = densità dell'aria, in gr/cm<sup>3</sup>;

$l$  = lunghezza del tubo, in cm;

$R$  = raggio del tubo, in cm;

$\omega = 2\pi f$  = pulsazione, in rad/sec;

$f$  = frequenza, in Hz.

L'impedenza acustica, in  $\Omega$  acustici, dell'intero sistema, è:

$$\bar{Z}_A = \frac{2\rho c}{\pi R^2} \left[ 1 - \frac{J_1(kR)}{kR} \right] + j \frac{\omega \rho}{\pi R^4 k^3} K_1(2kR) + \frac{j\rho l \omega}{\pi R^2} \quad (21).$$

Le definizioni e le relazioni contenute in questo articolo hanno carattere istruttivo per non iniziati e costituiscono i fondamenti e i primi elementi dell'elettroacustica, senza dei quali non è possibile procedere nello studio di questa disciplina. A

#### Nastro azzurro

La famiglia del nostro collaboratore dott. ing. Giuseppe Baldan è stata allietata, il 22 agosto u. s., dalla nascita del figlio Marco. I più fervidi auguri al padre, alla gentile consorte ed al nuovo rampollo dallo staff de l'antenna.



dott. ing. Pasquale Postorino

# Un mescolatore per sonorizzazione d'amatore\*

*Pur ricorrendo a uno schema di tipo classico il mescolatore consente due entrate per magnetofoni, due per fonorilevatori ed una per microfono e dispone di due uscite in parallelo con stadio a carico catodico.*

UN CLUB di cineasti dilettanti dopo aver realizzato un film, si è trovato in serie difficoltà per quanto riguardava la parte sonora ed ha invitato l'Autore di questo articolo per studiare la situazione e dare ai malcapitati una... mano. L'Autore si è trovato di fronte ad un problema di sonorizzazione di ampiezza maggiore di quella inerente alle possibilità di realizzazione.

## 1. - MOTIVI

In considerazione delle poche disponibilità finanziarie dei componenti quel club, sono state esaminate in primo luogo le possibilità offerte dal materiale già esistente e purtroppo si è constatato che il volere utilizzare quel materiale significava incamminarsi speditamente verso la catastrofe.

Dopo aver ridotto la parte sonora in 17 pezzi, sembrava che si potesse disporre di tre sorgenti di modulazione più una sorgente micro, con possibilità di esclusione di una qualsiasi di queste 4 sorgenti e mescolamento rapido parola-musica (o tutt'altro rumore). È stato smontato, quindi, il mescolatore esistente e si è rilevato in breve il suo schema. Si è constatata l'impossibilità di modificarlo nel senso desiderato!

## 2. - SCOPI

La realizzazione dell'apparecchio è stata motivata dalle seguenti ragioni: Si disponeva sul vecchio di:

- due entrate per « P. U. » identiche a quelle dello schema;
- due entrate per magnetofono, (una con tre stadi amplificazione e l'altra con due; regolazione del volume comune;)
- un'entrata per microfono a due stadi;
- quattro comandi: Magn., P.U. 1, P.U. 2 Micr..

L'apparecchio previsto avrebbe dovuto permettere in più:

- il dosaggio singolo di 4 (o 5) sorgenti di modulazione;
- il mescolamento « Parola-Risultante musica » per mezzo di un solo comando;
- il trasferimento del segnale d'uscita a due distinti amplificatori situati ad una distanza di circa 10 m.

È apparso utile, dal punto di vista pratico, disporre di una uscita in cuffia. La difficoltà è stata aggirata disponendo la suddetta uscita sull'amplificatore di registrazione, cosa che equivale a 10 m di filo supplementare, col vantaggio di poter controllare il livello reale di registrazione.

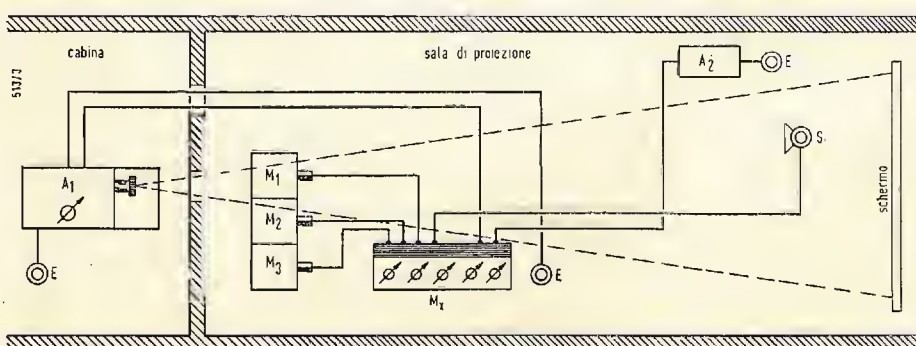


Fig. 1 - Vista d'insieme dell'installazione, con il dettaglio dei collegamenti.  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ : registratori magnetici; S: microfono;  $M_4$ : mescolatore;  $A_1$ : proiettore e amplificatore di registrazione;  $A_2$ : Amplificatore di controllo con il suo caso E.

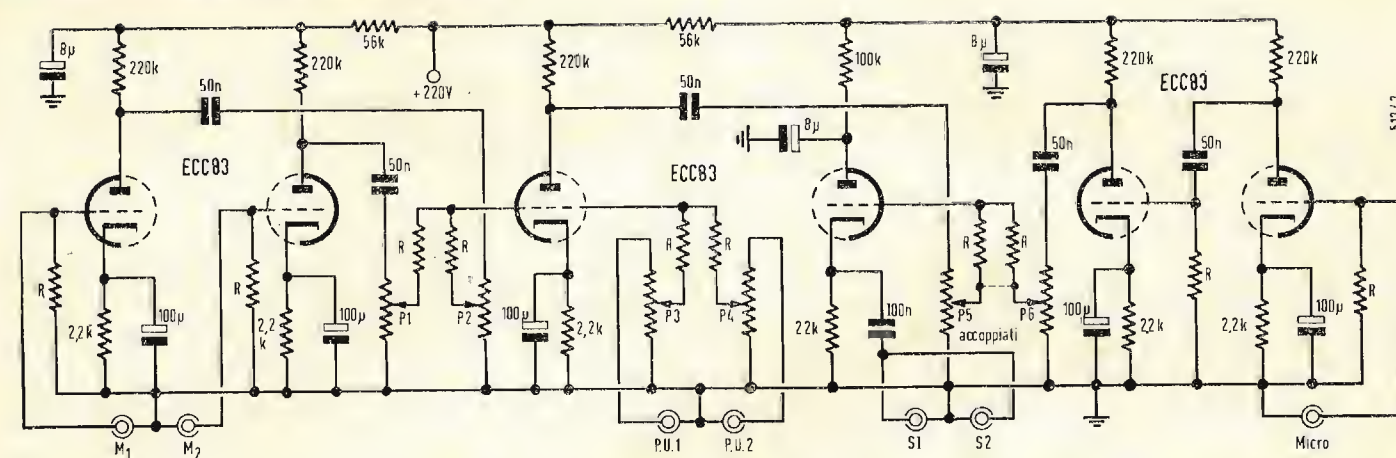


Fig. 2 - Schema completo del mescolatore. Tutte le resistenze R sono da 470 kΩ; tutti i potenziometri sono da 500 kΩ a variazione logaritmica.

## 3. - SCHEMA

L'apparecchio comporta tre ECC83/12AX7, cioè sei triodi.

Le entrate  $M_1$  ed  $M_2$  comprendono, come anche il microfono, tre stadi, le entrate P.U. uno stadio ciascuna, mentre l'uscita a bassa impedenza si ha a mezzo di uno stadio a carico catodico. Da cui l'eguaglianza matematica:  $(2 \times 3) + (1 \times 3) + (2 \times 1) + 1 = 6$  resta da dimostrare.

Non pensiamo sia necessario fornire delucidazioni in merito allo schema, che è del più convenzionale classicismo.

Per ottenere un migliore equilibrio, durante la messa a punto abbiamo dovuto diminuire il guadagno della entrata Micro (un 75A) con una controreazione di 470 kΩ da placca a placca sui primi due stadi.

Per evitare ogni rischio di ronzio, il cablaggio è stato eseguito con « massa isolata », collegata al telaio in un solo punto: al piedino dell'ECC83 d'entrata dei magnetofoni 1 e 2. Le connessioni « sensibili » sono in filo schermato isolato collegato a massa ad una sola estremità.

Le entrate sono state realizzate con jack corto-circuitati in posizione di riposo. La tensione ai filamenti è portata con due fili intrecciati, uno dei quali è collegato alla massa generale. L'interruttore d'accensione è posto sul potenziometro  $P_3$  « P.U. 1 ». L'alta tensione fornita da una EZ80 è filtrata attraverso una induttanza (a monte) ed un condensatore da 100 μF.

## 4. - UTILIZZAZIONE

Un'idea dell'apparecchio completo è data dallo schema riportato. Non è stato rappresentato l'interruttore si-

stemato alla portata degli speakers e destinato a corto-circuitare il microfono, allorché, per varie ragioni, i suoni emessi nella sua prossimità non hanno niente da vedere con quelli... del programma.

Ci sentiamo onestamente in obbligo di avvertire l'eventuale amatore che occorre una forte dose di pazienza e di calma per realizzare un « mescolamento » che piaccia a tutti.

Nel nostro caso, necessitando alcune sequenze di una manipolazione contemporanea di tre comandi e possedendo soltanto due mani (la bocca è impegnata con la... sigaretta) è giocoforza agire con tocchi rapidi su due comandi, lasciando il terzo permanentemente sulla giusta posizione. Talvolta è necessario rinforzare il parlato rispetto alla musica, talvolta bisogna aumentare il guadagno di tutti gli stadi affinché il parlato copra una musica più forte e così via...

Tutti accorgimenti che lasciamo alla esperienza ed al buon gusto dell'amatore.

## 5. - CONCLUSIONE

L'apparecchio qui descritto non potrà praticamente essere utilizzato in pieno dall'amatore isolato, ma renderà i più grandi servizi in un circolo, dove il lavoro di squadra è moneta corrente. Desideriamo segnalare infine, l'utilità delle « schede di mescolamento » che, piano per piano, permettono di avviare senza troppa esitazione la modulazione conveniente all'amplificatore di registrazione. Questo è un lavoro molto lungo e faticoso, che è però compensato dal guadagno notevole di tempo al momento della riproduzione sonora.

Titolo					Pezzo 4
M1	M2	M3	Pu.	Micro	Piano
					1 Carlo nella tolla
					2 Gianni incontra Carlo
					3 Carlo compra un giornale
					4 Il sonatore di fisarmonica
					5 Yvette appare in lontananza
					6 Il gruppo s'allontana
					7 Grande piano del manifesto
					8 Il grillo del giardino

Fig. 3 - Esempio di schema di mescolamento. La larghezza delle superficie rappresenta la potenza prevista e la loro altezza il tempo corrispondente, relativo all'indicazione dei « piani » dell'immagine.



dott. Ing. Giuseppe Baldan

# Un complesso di altoparlanti a tre vie\*

La JENSEN costruisce altoparlanti da moltissimo tempo. Essa produce dei grossi altoparlanti molto cari e complessi per sale di audizioni, impianti di diffusione, ecc., essa produce però anche dei piccoli altoparlanti e dei piccoli complessi, non molto costosi, per l'ascolto domestico. La JENSEN è soprattutto una costruttrice di altoparlanti e sa molto bene come farli. Un buon esempio è costituito dal complesso TF-3, che occupa un buon posto nella sua categoria.

Il complesso TF-3 è un complesso di altoparlanti «da libreria», cioè da inserire nelle moderne librerie aperte. Esso contiene 4 altoparlanti separati in 3 vie ed inseriti in una custodia del tipo a sospensione acustica con sfogo a tubo. Si tratta in pratica di una sospensione acustica molto simile a quella che si ottiene con una custodia a tenuta perfetta, con il vantaggio di avere un maggiore rendimento.

Fra gli altoparlanti troviamo un woofer «flexair» a grande spostamento, un paio di altoparlanti a cono per i medi ed un altoparlante per gli alti tipo «sono dome».

Nella custodia sono già inseriti anche i circuiti di «cross-over».

Per caratterizzare meglio il complesso TF-3 ricordiamo che, nella sua categoria, si trova verso il basso della scala per quanto riguarda il prezzo, ma non per quanto riguarda la qualità.

## 1. - CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Prima di esprimere un giudizio sulla prova di ascolto di un complesso di altoparlanti, ricordiamo che tale giu-

dizio può essere influenzato sia dalle preferenze personali, sia dalle caratteristiche acustiche della stanza in cui si effettua l'ascolto.

Per esempio quando abbiamo provato il TF-3 a casa nostra, non avendo potuto installarlo nella stanza dove normalmente effettuiamo l'ascolto, abbiamo dovuto utilizzare un'altra stanza e precisamente una sezione del laboratorio. Dopo un periodo di ascolto abbiamo cominciato ad avvertire un certo disturbo, perché il suono aveva un effetto «scatola» un po' troppo marcato, si avvertiva cioè nettamente una «montagna» nel campo dei medi, sensibile soprattutto con la voce, il trombone, ecc. Successivamente ci fu possibile installare il complesso nella stanza normale, allora la montagna diventò subito una collina molto bassa. Esisteva sempre una certa accentuazione nei medi, ma molto meno sensibile di prima, e potemmo anzi accertare che si trattava di un effetto della stanza e non di una caratteristica del complesso. La conclusione che ne derivammo fu che gli altoparlanti sono anche loro come gli uomini, influenzati dall'ambiente.

Quindi, quando potemmo finalmente fare un buon ascolto del TF-3, notammo che esso aveva un suono perfetto alle estremità delle bande sonore, con un leggero aumento verso i medi. Ci ha soddisfatto soprattutto la riproduzione degli alti.

Per chi ha dei problemi economici e di spazio, il complesso TF-3 costituisce una scelta ottima. Esso è sempre una buona scelta per chi desidera un buon complesso non troppo ingombrante. A

★ ★ ★

## Nuovi microfoni a risposta regolabile fabbricati dalla Turner.

La TURNER MICROPHONE Co. ha annunciato in aggiunta alla sua ben nota serie, 4 microfoni di alta qualità studiati per l'uso negli studi cinematografici, e per applicazioni alla radiodiffusione televisiva e della registrazione ad alta fedeltà. Due di questi microfoni della serie 400 hanno la proprietà unica di avere la risposta regolabile.

Il concetto guida nella produzione di questa serie 400 è stato quello di stabilire una nuova normalizzazione nel campo dei microfoni professionali. Ciò è stato ottenuto introducendo le seguenti caratteristiche: tutti i 4 nuovi microfoni della serie 400 sono a larga risposta, dinamica a bobina mobile, azionati dalla pressione e sono essenzialmente non direzionali; ciascun microfono di serie può essere montato su un sostegno filettato di 16 mm. di diametro e lungo 69 cm appoggiabile sul tavolo o sul pavimento, per il funzionamento su perno; possono essere spostati fino a 180°. Un sicuro bloccaggio a came permette di innestare o di estrarre istantaneamente il microfono senza disconnetterlo; la base supporto è fornita col microfono. I modelli 401 e 402 presentano impedenza e risposta regolabili.

a. n.

0364 - Sig. D. Cali - Acireale.

D. Si richiede lo schema di un ricevitore a transistori per il telecomando.

R. Numerosi sono gli schemi relativi i trasmettitori ed i ricevitori destinati al radio comando pubblicati in questa rubrica, ad ogni modo in figura 1 pubblichiamo lo schema di un altro ricevitore a transistori, di realizzazione francese, nel quale si ha uno stadio rivelatore a superreazione seguito da un secondo stadio reflex che amplifica un segnale di bassa frequenza ed una corrente continua variabile.

Il circuito rivelatore a superreazione si vale di un transistor SPT316 il quale naturalmente può essere sostituito da altri similari. Si tratta di un normale circuito Colpitts nel quale la bobina  $L_2$  è accordata tramite due condensatori,  $C_1$  e  $C_2$  posti in serie fra loro e il cui punto comune costituisce la presa del circuito oscillante che è collegata all'emettitore del transistor. Il regolare funzionamento della superreazione dipende esclusivamente dal condensatore  $C_2$  il cui valore, in sede di taratura può essere leggermente modificato. Siccome il primo stadio deve provvedere ad oscillare ad alta frequenza ed inoltre deve fornire un segnale di bassa frequenza, il circuito di collettore del primo transistor deve disporre di due impedenze distinte. La prima è dovuta al circuito ad alta frequenza che il nucleo regolabile consente di accordare su 27, 12 MHz, la seconda è dovuta all'impedenza  $L_3$  che unitamente al condensatore  $C_4$  risultano accordati sulla frequenza di modulazione di 3 kHz. Il secondo stadio come

abbiamo già detto oltre ad amplificare il segnale di bassa frequenza (od il soffio) amplifica la corrente continua. Il suo funzionamento è tale che l'ampiezza della modulazione e del soffio sono in rapporto fra loro di uno a tre ciò che facilita la differenziazione delle eventuali due vie.

Il valore dei vari componenti è il seguente: Resistori -  $R_1 = 100.000 \Omega$ ;  $R_2 = 470 \Omega$ ;  $R_3 = 6800 \Omega$ ;  $R_4 = 15000 \Omega$  termoresistenza;  $R_5 = 3300 \Omega$ ;  $R_6 = 1500 \Omega$ ;  $R_7 = 680.000 \Omega$ ;  $C_1 = 33 \text{ pF}$ ;  $C_2 = 47 \text{ pF}$ ;  $C_3 = 3 \text{ nF}$ ;  $C_4 = 20 \text{ nF}$ ;  $C_5 = 2,5 \mu\text{F}$ ;  $C_6 = 2 \text{ nF}$ ;  $C_7 = 1 \mu\text{F}$ ;  $C_8 = 2 \mu\text{F}$ ;  $C_9 = 120 \text{ pF}$ ;  $C_{10} = 2 \mu\text{F}$ .

Bobine:  $L_1 = 4$  spire di filo da 5/10, su di un diametro di 8 mm con nucleo regolabile.  $L_2 = 11$  spire di filo da 8/10 su di un diametro di 8 mm con nucleo regolabile.  $L_3 = L_4 = 300$  spire di filo da 8 : 100 su un bastoncino di ferroxcube  $L_5 = 35$  spire di filo da 2/10 su un bastoncino di ferroxcube. In figura 2 è rappresentata l'aggiunta di un ulteriore transistor del tipo SFT 322 la qualcosa consente di ottenere una potenza di comando di circa 150 mW. In tal caso il valore dei componenti è il seguente:  $R_1 = 6800 \Omega$ ;  $R_2 = 10.000 \Omega$ ;  $R_3 = 4700 \Omega$ ;  $R_4 = 3300 \Omega$ ;  $C_1 = 20 \text{ nF}$ ;  $C_2 = 470 \text{ pF}$ ;  $C_3 = 10 \text{ pF}$ ;  $C_4 = 2 \mu\text{F}$ ;  $C_5 = 2 \mu\text{F}$ ;  $C_6 = 2 \mu\text{F}$ ;  $C_7 = 1 \mu\text{F}$ .  $L_7 = 3000$  spire di filo da 8/100 su di un bastoncino di ferroxcube.  $J_8 = 300$  spire di filo da 8/100 su di un bastoncino di ferroxcube. I diodi sono del tipo SFD 106 o similari. In figura 3 è dimostrato come è possibile ottenere la trasmissione a due vie mediante l'uso di due relé.

(P. Soati)

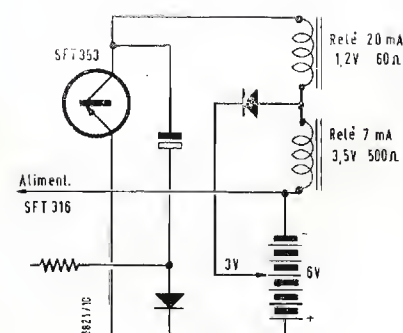


Fig. 3/0364

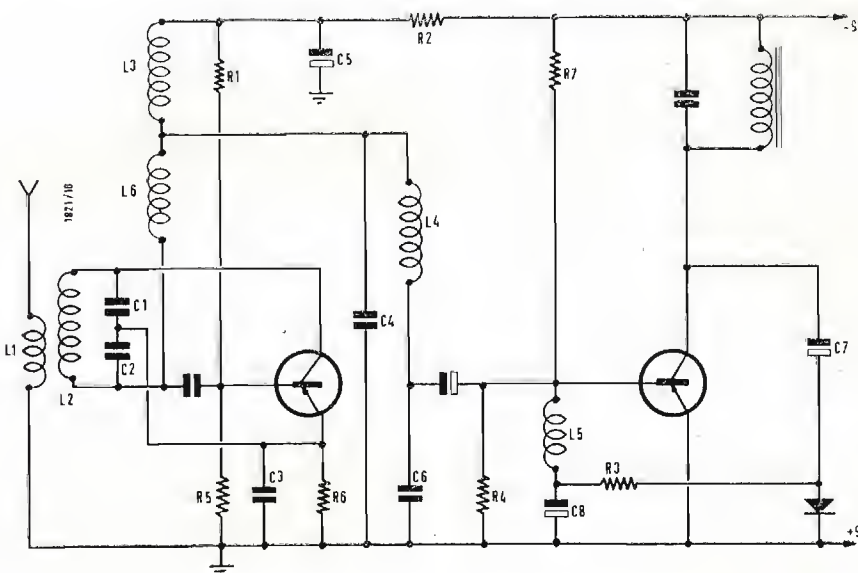


Fig. 1/0364

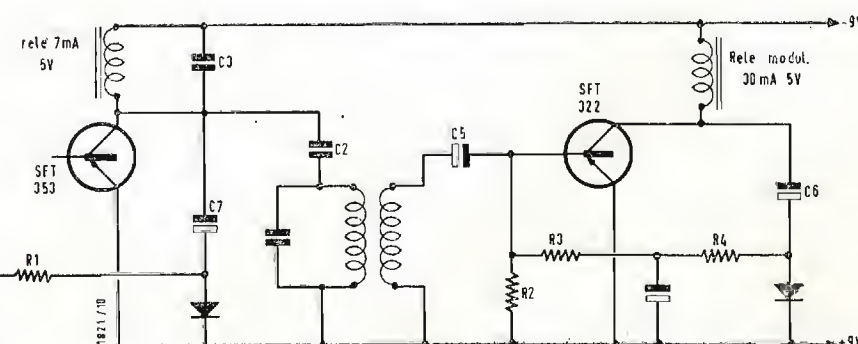
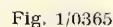


Fig. 2/0364

(\*) tradotto da Audio, luglio 1961, pag. 38.





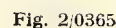
D. Si richiede lo schema di un apparecchio radio a due transistori e di un apparecchio per telecomando, sempre a transistori.

Antenna in ferrite: nucleo  $10 \times 110$  millimetri, impedenza totale  $L_1 = 240 \mu\text{H}$ .  
 $S_1 = 50$  spire filo di rame da 1 mm,  $S_2 = 9$  spire filo di rame da 1 mm,  $S_3 = 11$  spire filo di rame da 1 mm.

Questi elementi possono in molti casi essere sostituiti da altri che si trovano in commercio. Valore dei componenti:  $C_1 = 20 \text{ pF}$ ;  $C_2 =$

In fig. 2 è rappresentato lo schema di un buon ricevitore a transistori per onde corte nel quale in alta frequenza è usato il transistor OC170. La regolazione della reazione avviene tramite i due potenziometri da 50000  $\Omega$  e da 10000  $\Omega$  non essendo possibile eseguire una buona messa a punto mediante l'uso di un solo potenziometro. Il potenziometro da 1 M $\Omega$  ha il compito di permettere la perfetta regolazione del punto di lavoro del transistor OC170. L'amplificatore di bassa frequenza non presenta alcuna novità. L'accoppiamento è del tipo a resistenza e capacità e nell'ultimo stadio si è fatto uso di un condensatore collegato tra il collettore e la base allo scopo di ottenere un certo grado di controreazione. La tensione di alimentazione è data da una batteria a 9 V il cui consumo è di circa 2,5mA. La costruzione delle bobine, i cui dati tecnici sono descritti più sotto, non presenta difficoltà. Ad esempio per la gamma dai 16,2 MHz ai 30,5 MHz su di un supporto di trolitul si avvolgono 5 spire di filo di rame da 1 mm che costituiscono l'avvolgimento della bobina di accordo.

Tra le spire di questa bobina, il cui filo è ri-



Il diametro dei conduttori sarà identico a quello indicato per la prima gamma.  
La bobina di arresto RF, è composta di 50 spire, e avvolta su di un supporto ceramico di 10 mm con filo smaltato da 3/10.

Componenti:  $C_1 = 2 \div 30$  pF;  $C_2 = 150$  pF;  $C_3 = 2000$  pF;  $C_4 = 320$  pF;  $C_5 = 15$  pF;  $C_6 = 50$  pF;  $C_7 = 35$  pF;  $C_8 = 10000$  pF;  $C_9 = 10000$  pF;  $C_{10} = 1$   $\mu$ F;  $C_{11} = C_{12} = 1$   $\mu$ F.  $R_1 = 1500$   $\Omega$ ;  $R_2 = 1$  M $\Omega$ ;  $R_3 = 50000$   $\Omega$ ;  $R_4 = 10000$   $\Omega$ ;  $R_5 = 4000$   $\Omega$ ;  $R_6 = 50000$   $\Omega$ ;  $R_7 = 1$  M $\Omega$ ;  $R_8 = 5000$   $\Omega$ ;  $R_9 = 500000$   $\Omega$ ;  $R_{10} = 50000$   $\Omega$ .

Per quanto concerne gli schemi relativi gli apparecchi di telecomando troverà la risposta insieme ad altro richiedente.

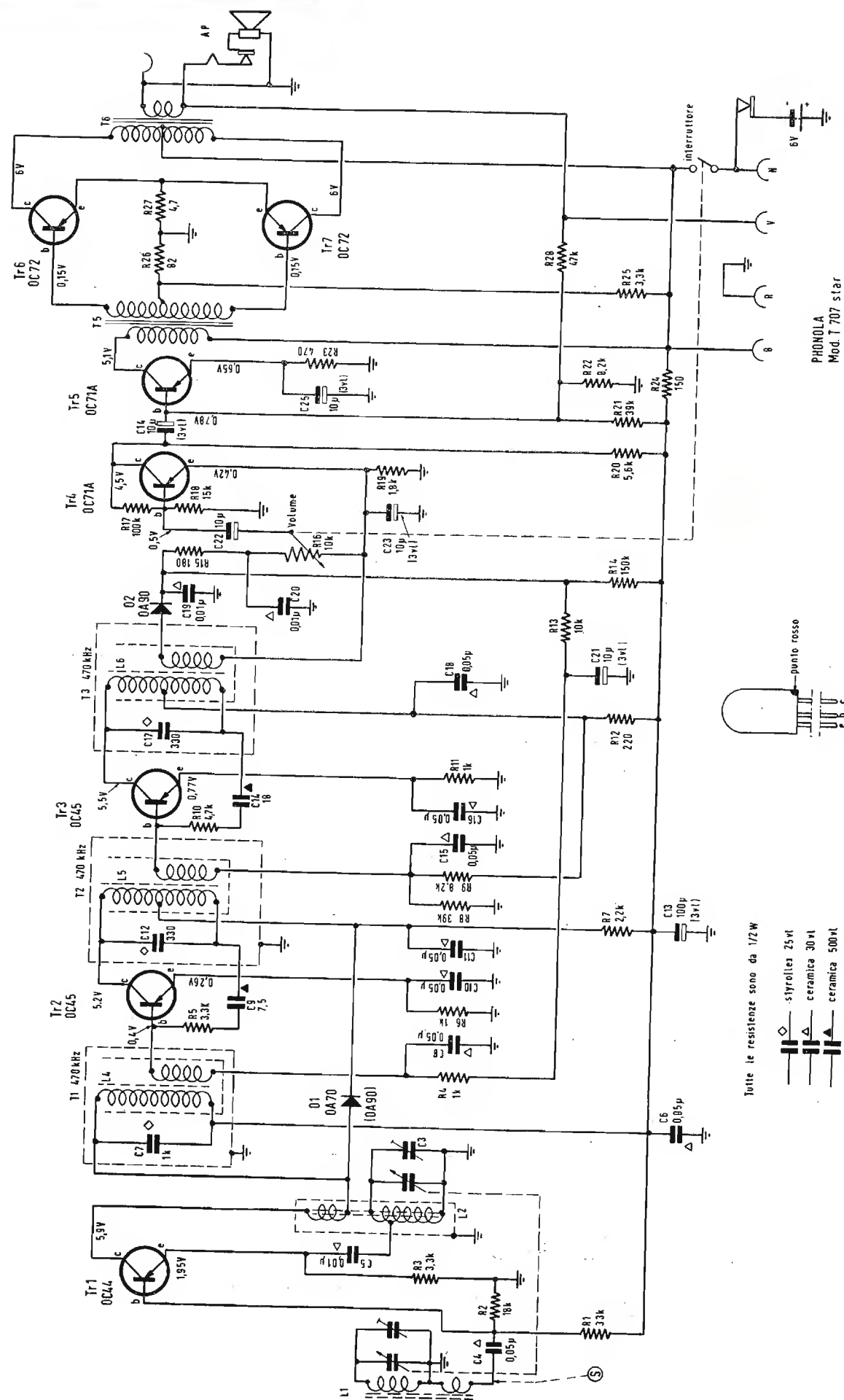
(*P. Soati*)



Alimentazione batteria 9V  
n°6 elementi da 1,5V

Circuito elettrico del radiorecettore per OM-OC KENDALL'S - Mod. TR 802,



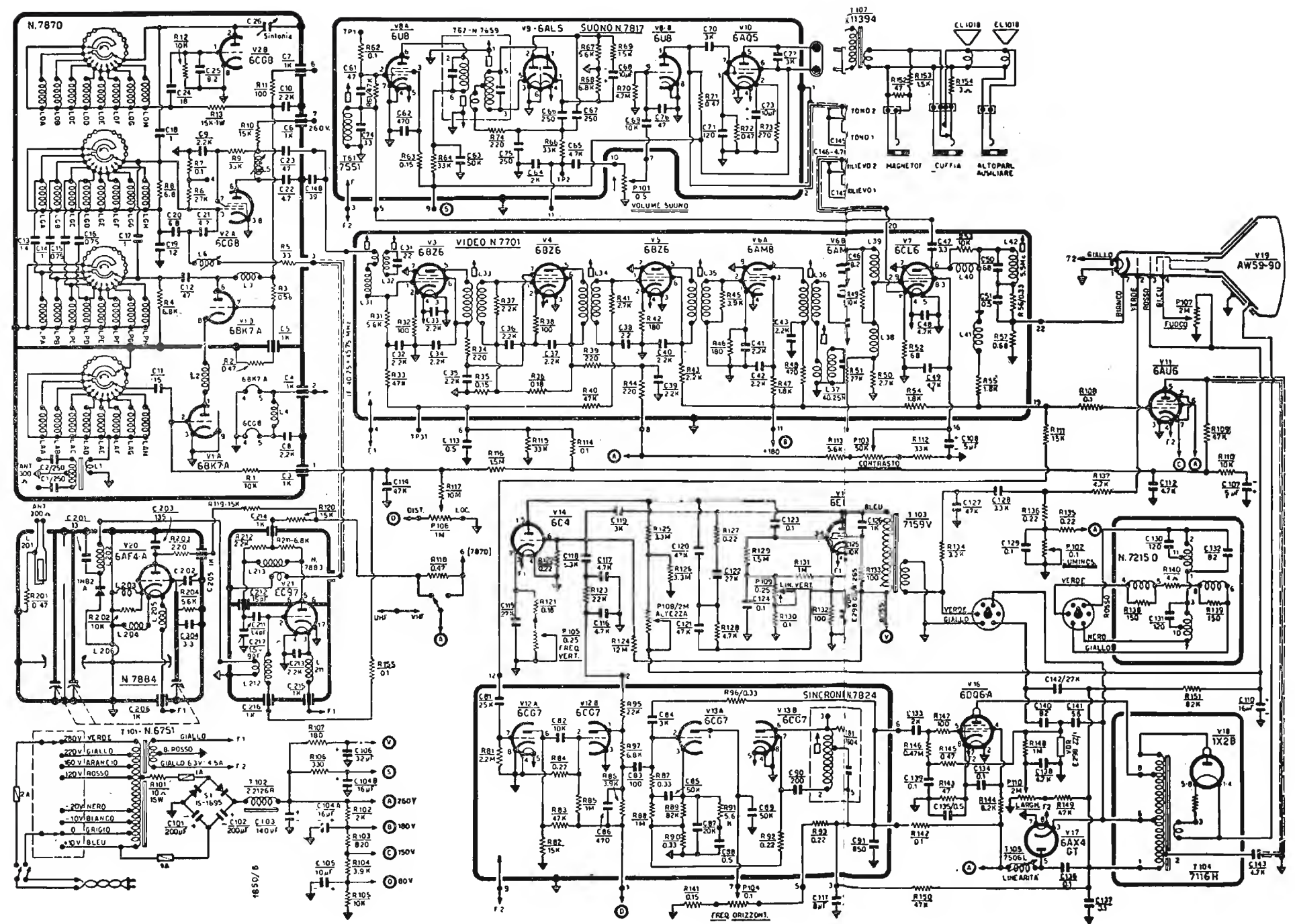


Circuito elettrico del radioricevitore AM, PHONOLA - Mod. T 707 star



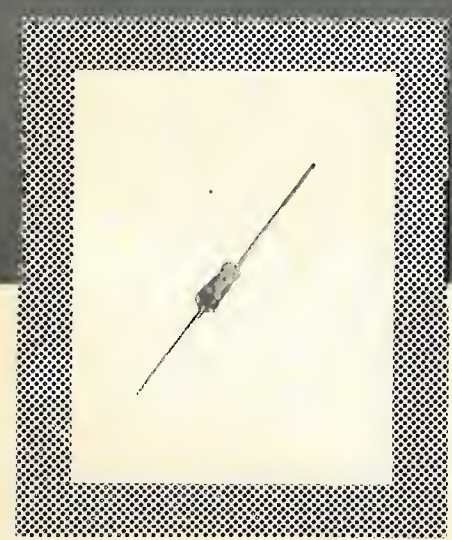
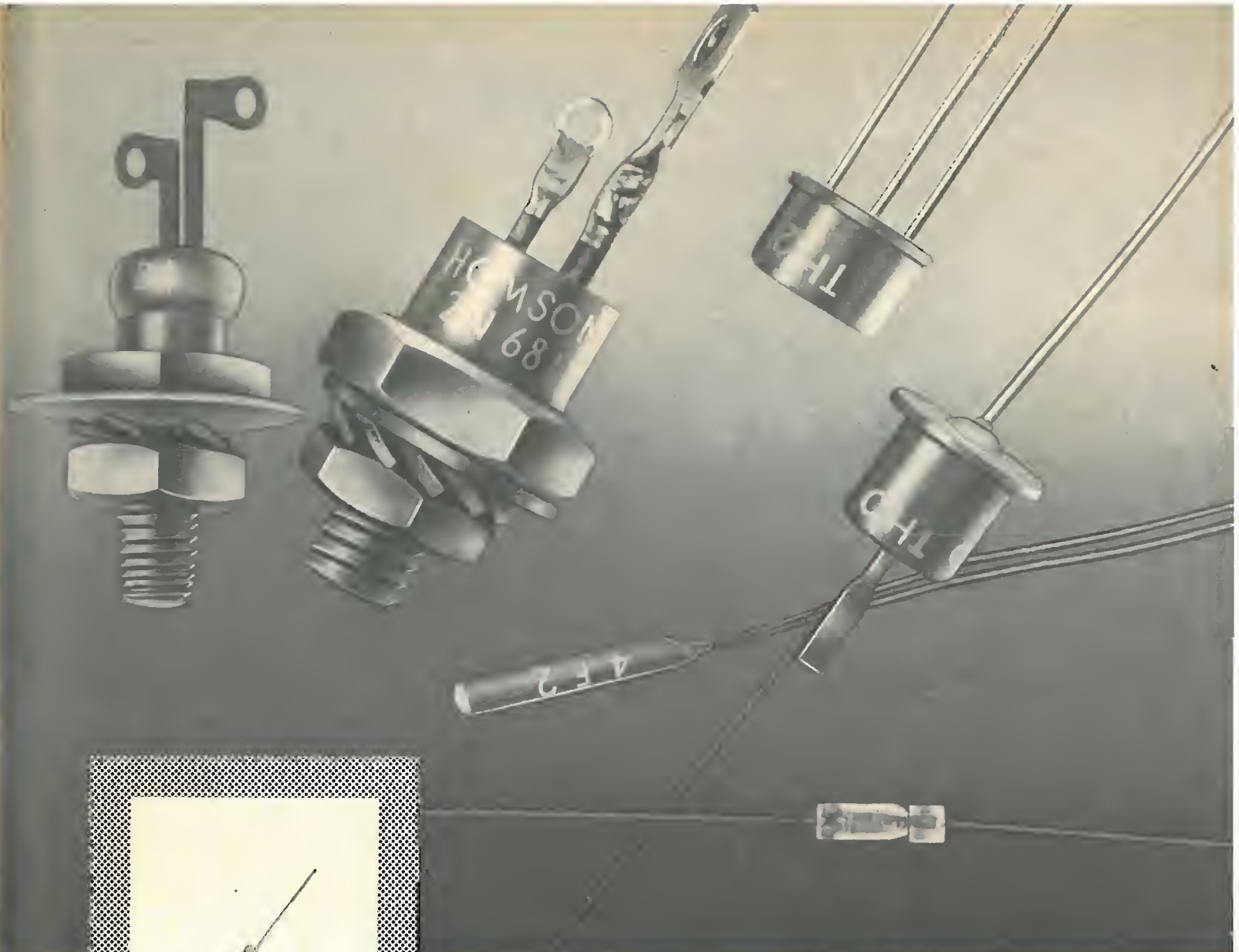
# TELEVISORE GELOSO

Mod. GTV 977 - 23" 1044 U



Schema elettrico del ricevitore TV - GELOSO, mod. GTV 977 - 23" 1044 U





**DIODI**  
**MICROGIUNZIONE**  
*per tutte le applicazioni*  
*civili e professionali*

THI 115 THI 110 THI 150 THI 55 THI 53	punta oro al germanio	per impieghi generali
13 P2 a 18 P2	microgiunzione al silicio	per impieghi generali
THI 10 THI 11 THI 12	microgiunzione al germanio	per impieghi generali per impieghi generali per rivelatori
THI 501 THI 502	microgiunzione al germanio	per calcolatori
THI 1001 THI 1010	microgiunzione al germanio	commutazione rapida ( < 5 ns )
THI 1501 THI 1502 THI 1503	microgiunzione al silicio	commutazione rapida ( < 10 ns )

**Stabilimento e Uffici: Via Erba 21**

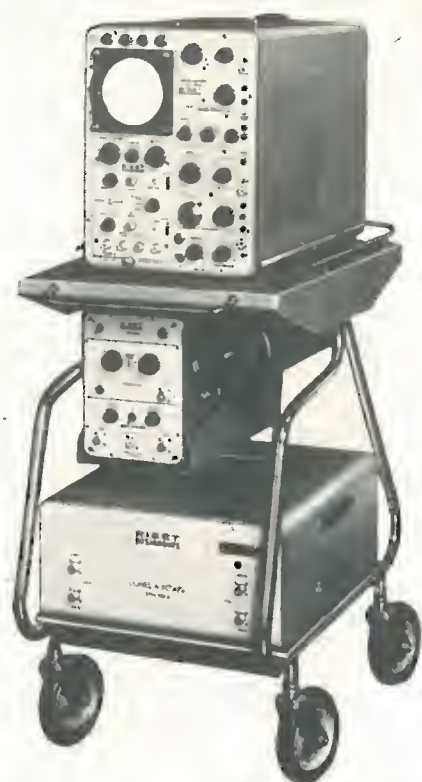
**PADERNO DUGNANO (Milano) Tel. 923.691/2/3/4**

**THOMSON**



# RIBET DESJARDINS

## Sistema di campionatura ad impulsi (700 MHz)



### OSCILLOGRAFO MOD. T2700 CON SISTEMA DI CAMPIONATURA AD IMPULSI (700 MHz)

Unità di campionatura a cassetto (usabile su oscilloscopi 241, 242, 243) - Doppia traccia - Sensibilità: 50 mV/cm. - Tempo di salita: 0,5 ns - Impedenza d'ingresso: 50  $\Omega$  - Velocità di scansione: 20-10-5-2-1-0,5 ns/cm. - Campionatura: 1000-500-200-50 dots. - Gamma di ritardo: da 0 a 200 ns.

### GENERATORE D'IMPULSI MOD. 441A A PRESA DI TRIGGER

Generatore d'impulsi - Tempo di salita dell'impulso: circa 0,3 ns - Frequenza di ripetizione: 300 Hz - Presa di trigger - Sensibilità di trigger: 50 mV.

### 1021A

Doppia linea ritardatrice Z: 50  $\Omega$  - Ritardo: 110 ns.



### OSCILLOSCOPIO MOD. 242A

Con unità a cassetto (quando usato con preamplificatore a cassetto T130) - Larghezza di banda: c.c. 15 MHz - Sensibilità: 5 mV/cm. c.a. - 50 mV/cm. c.c. - Base di tempo doppia con ritardo variabile da 1  $\mu$ s a 100 sec. - Tensione di accelerazione: 10 KV - Ampiezza della traccia: da 6 a 10 cm.

### OSCILLOSCOPIO MOD. 241A A CASSETTO

Amplificatore verticale (quando usato con preamplificatore T130 a cassetto) - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  30 MHz - Sensibilità: 5 mV/cm. c.a., 50 mV/cm. c.c. • Base dei tempi: Doppio sistema di deviazione - Deviazione ritardante: 10 s/cm. a 1 s/cm. - Deviazione ritardata: 10 s/cm. a 0,1 s/cm. - Ingranditore  $\times 5$  - Regolazione del livello del trigger • Amplificatore orizzontale: larghezza di banda: c.c.  $\pm$  300 KHz - Sensibilità: 250 mV/cm. • Tubo a raggi catodici: Potenziale acceleratore: 10 KV - Dimensioni immagine: 4  $\times$  10 cm.

# AESSE MILANO

Apparecchi e Strumenti Scientifici ed Elettrici

Piazza Ercolea 9 (già Rugabella) Telefoni 89 18 96 - 89 63 34



### OSCILLOSCOPIO MOD. 243A CON UNITA' A CASSETTO

Amplificatore verticale (quando usato con preamplificatore T130 a cassetto) - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  15 MHz - Sensibilità: 5 mV/cm. c.a., 50 mV/cm. c.c. • Base di tempo: da 10 s/cm. a 0,1  $\mu$ s/cm. - Ingranditore  $\times 5$  - Sistemi di trigger c.c., c.a., HF, auto - Regolazione del livello del trigger • Amplificatore orizzontale - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  300 KHz - Sensibilità: 250 mV/cm. • Tubo a raggi catodici: Potenziale acceleratore: 10 KV - Dimensioni immagine: 6  $\times$  10 cm.



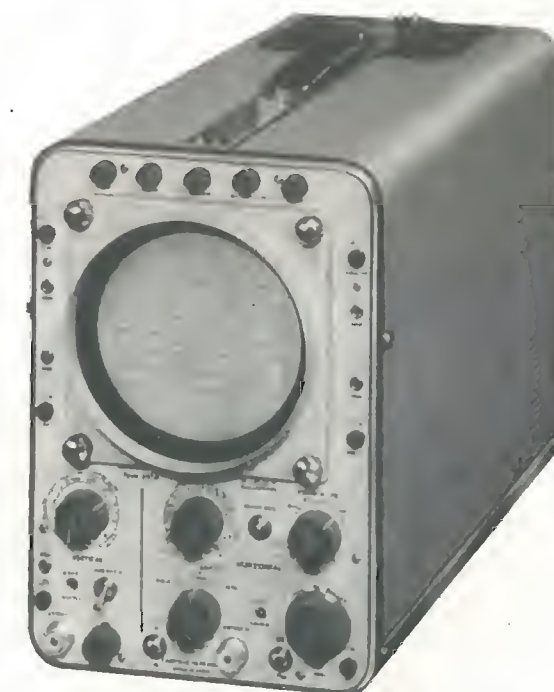
### OSCILLOSCOPIO MOD. 246A A DOPPIA TRACCIA

Amplificatore verticale - Due tracce: A, B, A + B, A - B - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  1 MHz - Sensibilità: 10 mV/cm. c.a., c.c. • Base dei tempi: Velocità di scansione: 2 s/cm. a 1  $\mu$ s/cm. in 20 tracce - Regolazione del livello del trigger • Amplificatore orizzontale - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  1 MHz - Sensibilità: 1,5 V/cm. • Tubo a raggi catodici: Diametro: 13 cm. - Potenziale acceleratore: 3 KV.



### OSCILLOSCOPIO MOD. 245A PORTATILE

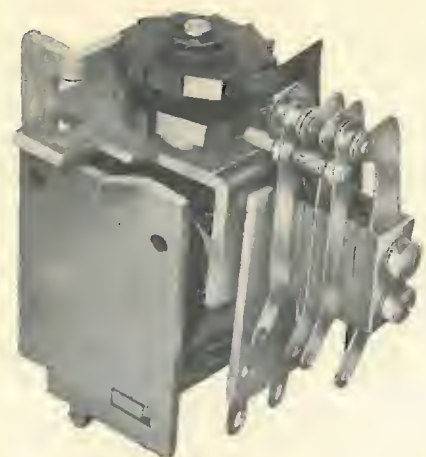
Amplificatore verticale - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  15 MHz - Sensibilità: 50 mV/div. c.c., 5 mV/div. c.a. • Base di tempo: Velocità di scansione: 0,2  $\mu$ s/div. a 2 s/div. c.c., c.a., auto, HF, regolazione del livello del trigger • Amplificatore orizzontale: Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  2 MHz - Sensibilità: 1,5 V/div. • Tubo a raggi catodici: Diametro: 7 cm. - Potenziale acceleratore: 4 KV.



### OSCILLOSCOPIO MOD. 247A PER USI GENERALI

Amplificatore verticale - Larghezza di banda: c.c.  $\pm$  1 MHz - Sensibilità: 50 mV/cm. c.c., 5 mV/cm. c.a. - Attenuatore calibrato: 5 mV/cm. a 20 V/cm. in 12 gradini - Impedenza d'ingresso: 1  $\Omega$  - 47 pf • Base dei tempi: Ricorrente o sganciata - Gamma di scansione: 0,5  $\mu$ s/cm. a 1 s/cm. in 20 gradini - 5 sistemi: scansione singola HF-LF, linea TV - quadro TV - Regolazione del livello del trigger • Amplificatore orizzontale - Larghezza di banda: c.c. 500 KHz - Sensibilità: 0,5 V/cm. • Tubo a raggi catodici - Diametro: 13 cm. - Potenziale acceleratore: 13 KV.





- Per applicazioni radio TV.
- Per telefonia.
- Per asservimenti macchine utensili.
- Per qualsiasi applicazione ove venga richiesta una commutazione predisposta.
- Massima portata contatti = 3 A
- Massima potenza commutabile = 100 W.
- Massima frequenza di commutazione - 5 azionamenti / secondo.
- La durata dell'impulso non deve superare la terza parte della durata totale del ciclo.
- Avvolgimenti normali ca.: 2 - 4 - 6 - 12 - 24 - 48 - 60 - 80 - 120 - 220 - 280 - V.
- Avvolgimenti normali cc.: 2 - 4 - 6 - 12 - 24 - 48 - 60 - 80 - 120 - 220 - V



**COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE**

TORINO - VIA GASPARE BARBERA 4 - TELEFONI 341170 - 341409

Lo Stand

**MISTRAL**

alla Mostra Radio e TV

Non sono trascorsi ancora tre anni da quando, il 4 ottobre del 1959, veniva inaugurato a Latina uno stabilimento per la fabbricazione dei semiconduttori; iniziava così la propria attività una nuova Società del Gruppo CSF Italia, la MISTRAL, che si affiancava alle già esistenti Microfarad S.p.A. di Milano e Ducati Elettrotecnica di Bologna.

In questo breve lasso di tempo, con uno sviluppo veramente notevole che ha portato gli effettivi della Società a circa 500 unità fra tecnici e maestranze, la Mistral si è affermata in maniera concreta sul mercato interno ed estero grazie alla serietà del proprio lavoro che si traduce sul piano pratico nella produzione di massa di diodi e transistori al germanio contraddistinti dal marchio dell'ottima qualità. Tutte le gamme dei semiconduttori impiegati nella radio e nella televisione, per impieghi fino al VHF, hanno la loro origine nello stabilimento di Latina.

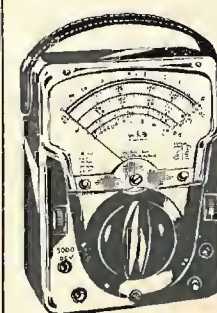
Allo scopo di dare maggior risalto alla propria produzione, la Mistral ha esposto nel proprio Stand alla XXVIII Mostra Nazionale della Radio e TV, un televisore completamente transistorizzato con tubo da 19" a 110° impiegante esclusivamente i propri semiconduttori e realizzato nei laboratori del Gruppo CSF-Italia.

I risultati ottenuti permettono di guardare con fiducia alla sostituzione dei semiconduttori ai tubi elettronici e spronano la Mistral a proseguire nella strada intrapresa tre anni fa, nella certezza di raggiungere pienamente lo scopo che si è prefisso: essere all'avanguardia nel dominio dell'elettronica.



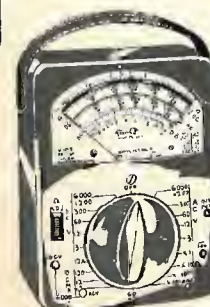
**TRIPLET**  
Bluffton - Ohio U.S.A.

ANALIZZATORI UNIVERSALI E VOLTMETRI  
ELETTRONICI DI ALTA QUALITÀ



Mod. 630A

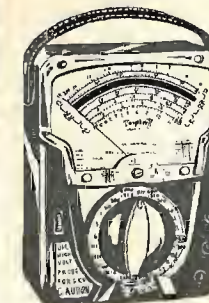
Mod. 630 PL



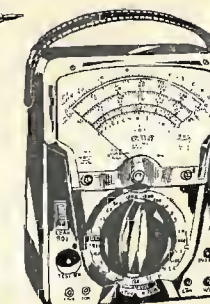
Mod. 630 NS



Mod. 650



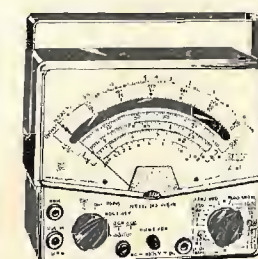
Mod. 631



Mod. 800



Mod. 10



Mod. 101



Mod. 310

**PASINI & ROSSI**

GENOVA: Tel. 893465 - 870410  
VIA SS. GIACOMO E FILIPPO n. 31

Ufficio Prop.: MILANO, Via A. da Recanate 4, Tel. 278.855  
Agenzia ROMA: L. BELLINI, Via Nemorense 91, Tel. 832227  
Ufficio Propaganda: NAPOLI, Piazza Garibaldi 80.

FILI RAME ISOLATI IN SETA

FILI RAME SMALTATI AUTOSALDANTI CAPILLARI DA 0,04 mm A 0,20

FILI RAME ISOLATI IN NYLON

FILI RAME SMALTATI OLEORESINOSI

**Rag. FRANCESCO FANELLI**

VIA MECENATE 84/9 - MILANO

TELEFONO 50.41.08

CORDINE LITZ PER TUTTE LE APPLICAZIONI ELETTRONICHE

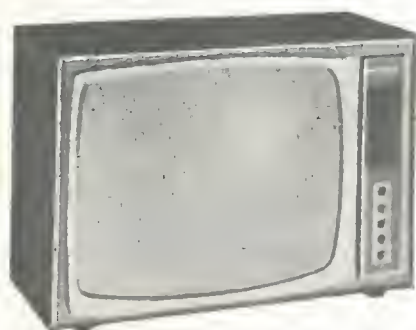


E' in corso di stampa lo

# SCHEMARIO TV - XV SERIE

contenente 60 schemi dei più moderni apparecchi televisivi

**Prezzo L. 3.000**



## Modello "GRAN LUCE"

Cinescopio alluminato 110° suono Hi-Fi pronto per il 2° programma  
Dimensioni 66 x 29 x 47 **L. 152.000**

**CONVERTITORI** universali per tutti i televisori, a 2 valvole comando a tastiera **L. 21.400**

**STABILIZZATORI** per TV ad onda corretta. 220 Watt **L. 13.000**  
250 Watt **L. 14.000**

Forti sconti ai Rivenditori - Listini gratis

**F.A.R.E.F. RADIO - TV** • Via Alessandro Volta 9 - Telefono 666056 • **MILANO**

## TERZAGO TRINCIATURA S.p.A.

Milano - Via Taormina 28 - Via Cufra 23 - Tel. 606020-600191-606620

LAMELLE PER TRASFORMATORI DI QUALSIASI POTENZA E TIPO - CALOTTE E SERRAPACCHI PER TRASFORMATORI - LAVORI DI IMBOTTITURA

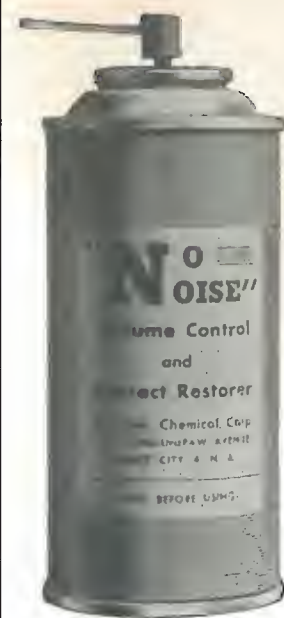
La Società è attrezzata con macchinario modernissimo per lavorazioni speciali e di grande serie

TUBI IN ALLUMINIO E LEGHE DI ALLUMINIO PER ANTENNE TV

## DITTA ALEN

CASELLA POSTALE 486  
GENOVA

**PRENOTATEVI IN TEMPO!**



## "No Noise,"

Disossida - Ristabilisce - Lubrifica i Contatti dei:

- **COMMUTATORI**
- **GRUPPI AF**
- **CONTATTI STRISCIANTI** delle commutazioni a pulsante
- **NON ALTERA** né modifica le **CAPACITÀ - INDUTTANZE - RESISTENZE**
- **NON INTACCA** le parti isolanti, i dielettrici, e la plastica
- **NON CORRODE** i metalli preziosi

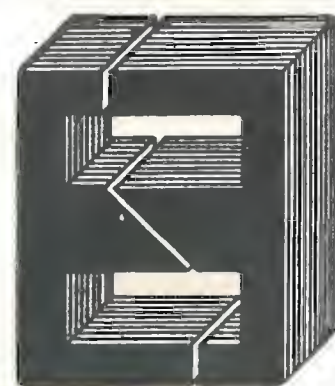
Confezione in **BARATTOLO SPRUZZATORE** da 6 once, corredato di prolunga per raggiungere i punti difficilmente accessibili.

Prodotto ideale per i Tecnici Riparatori Radio TV e Elettronica

Concessionario di vendita per l'Italia:

**R. G. R.**

CORSO ITALIA, 35 - **MILANO** - TELEF. 8480580



## TASSINARI UGO

Via Privata Oristano, 9  
Telefono 2571073  
**MILANO (Gorla)**

LAMELLE PER TRASFORMATORI RADIO E INDUSTRIALI - FASCE CALOTTE - TUTTI I LAVORI DI TRINCIATURA IN GENERE

## VIDEOTECNICA

**VALVOLE**  
professionali  
**VALVOLE**  
industriali  
**VALVOLE**  
radio - e - TV

Il più vasto assortimento di produzione estera e nazionale alle condizioni più vantaggiose. Richiedere listino ed offerta:

**VENEZIA** - Campo Manin 4024 Tel. 36 912

## servisol

Soluzione preparata dalla **SERVISOL Ltd. - Liverpool - England**, per pulire e lubrificare contatti ed apparecchiature elettriche.

Elimina l'eccesso di attrito.

Agisce senza dover smontare le apparecchiature,

Anticorrosivo ed antisolante.

Mantiene una perfetta conduttività elettrica.

In lattine con beccuccio da 1/2 pinta (lt. 0,285) e 1/4 di pinta (lt. 0,142).

Per maggiori dettagli, cataloghi, listini, dati tecnici, campioni, rivolgersi al rappresentante esclusivo per l'Italia:

**KIMATES S.p.A.**

Via F. Filzi, 27 - Tel. 653.221 - 653.250  
**MILANO**



**R. GARGATAGLI**

**MILANO** - Via Palestina 40 - Telefono 270888

**BRESSO** - Via Savino 9 - Telefono 924631

**BOBINATRICI PER AVVOLGIMENTI LINEARI E A NIDO D'API**

"Iparapido"

Leggeri ...  
Perfetti!

Saldatori  
istantanei

Dot. Ing. **PAOLO AITA**  
Corso S. Maurizio 65 - **TORINO** - Telef. 82.344  
FABBRICA MATERIALI E APPARECCHI PER L'ELETTRICITÀ





# GINO CORTI

MILANO - CORSO LODI 108 - TELEFONO 53 09 56

## COMPONENTI PER RADIO TELEVISIONE

### NUOVE SERIE PER TRANSISTORS

MEDIE FREQUENZE Kc 460 ÷ 470  
BOBINE OSCILLATRICI  
BOBINE ANTENNA

PER  
**A.M.**

MEDIE FREQUENZE 10.7 Mc.  
GRUPPO AF 88 ÷ 108 Mc.

PER  
**F.M.**

## BREVETTO N. 622618

PERFEZIONAMENTI SUI SUPPORTI PER BOBINE

## PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

### GRUPPI DI A. F.

**GELOSO - Milano**  
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

**RICAGNI - Milano**  
Via Mecenate, 71  
Tel. 720.175 - 720.736

### VALVOLE E TUBI CATODICI

**FIVRE - Milano**  
Via Guastalla, 2 - Tel. 700.335

**ITER - Milano**  
Via Visconte di Modrone, 36  
Tel. 700.131 - 780.388

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

### APPARECCHIATURE AD ALTA FEDELTA'

**LARIR - Milano**  
Piazza 5 Giornate - Tel. 795.762

**LESA - Milano**  
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

**CGE - COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITA' - Divisione beni di consumo - Milano** - Via Gallarate, 103/5  
Tel. 304.172 - 304.190/97/98

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

**PRODEL - Milano**  
Via Monfalcone, 12  
Tel. 213.770 - 283.651

### REGISTRATORI

**CGE - COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITA' - Divisione beni di consumo - Milano** - Via Gallarate, 103/5  
Tel. 304.172 - 304.190/97/98

**GARIS - Milano**  
Via Tito Livio, 15 - Tel. 553.909  
Registratori - Giradischi - Fonovalige

**GELOSO - Milano**  
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

**Incis**   
Fabbrica: Saronno (Varese)  
Uffici: Milano - Via Gaffurio, 4  
Tel. 222.300 - 278.110

### Registratori

**LESA - Milano**  
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

### BOBINATRICI

**GARGARADIO - Milano**  
Via Palestrina, 40 - Tel. 270.888  
Bresso - Via Savino, 9 - Tel. 924.631

**PARAVICINI - Milano**  
Via Nerino, 8 - Tel. 803.426

### GIOCHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. • TRASFORMATORI

**ARCO - Firenze**  
Via Dei Della Robbia, 76  
Tel. 573.891 - 573.892

**ICAR - Milano**  
Corso Magenta, 65  
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

**LARE - Cologno Monzese (Milano)**  
Via Piemonte, 21  
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)  
Laboratorio avvolgim. radio elettrici

**TASSINARI**  
Via Oristano, 9 - Tel. 257.1073  
Gorla (Milano)

**TRASFORMATORI TORNAGHI**  
Milano  
Via Montevideo, 8 - Tel. 845.903

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

### GIRADISCHI - AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

**EUROPHON - Milano**  
Via Mecenate, 86 - Tel. 717.192

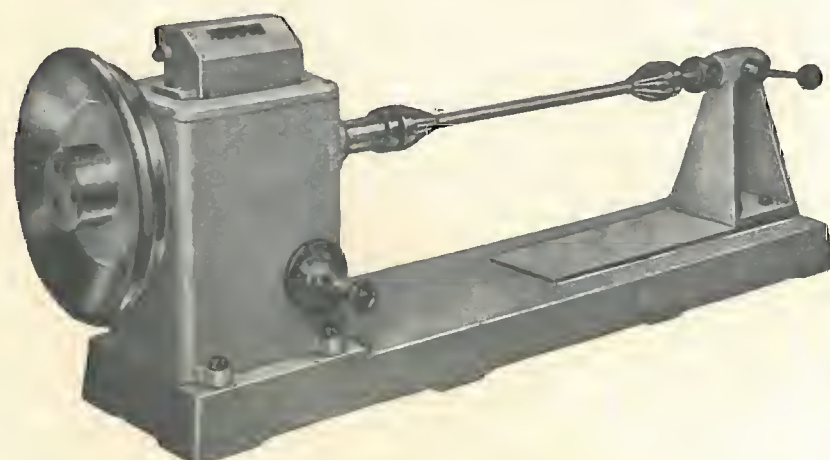
**GARIS - Milano**  
Via Tito Livio, 15 - Tel. 553.909  
Giradischi - Fonovalige - Registratori

**LENCO ITALIANA S.p.A.**  
Osimo (Ancona) - Tel. 72.803  
Via Del Guazzatore, 225  
Giradischi - Fonovalige

## Ing. R. PARAVICINI S.R.L. MILANO

Via Nerino, 8  
Telefono 803.426

### BOBINATRICI PER INDUSTRIA ELETTRICA



TIPO PV 1

**Tipo MP2A**  
Automatica a spire parallele per fili da 0,06 a 1,40 mm.

**Tipo AP23**  
Automatica a spire parallele per fili da 0,06 a 2 mm., oppure da 0,09 a 3 mm.

**Tipo AP23M**  
Per bobinaggi multipli.

**Tipo PV4**  
Automatica a spire parallele per fili fino a 4,5 mm.

**Tipo PV7**  
Automatica a spire incrociate. Altissima precisione. Differenza rapporti fino a 0,0003.

**Tipo AP9**  
Automatica a spire incrociate.

Automatismi per arresto a fine corsa ed a sequenze prestabilite.

**Tipo P 1**  
Semplice con riduttore.  
Portarocche per fili ultracapillari (0,015) medi e grossi.



**LESA - Milano**  
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342  
**Giradischi, altoparlanti, amplificatori**

   
**MAGNETI-MARELLI - S.E.R.T.**  
Fabbrica: **Sesto S. Giovanni (Milano)**  
Uffici: **Milano** - Via Gaffurio, 4  
Tel. 222.300 - 278.110  
**Amplificatori - Microfoni - Altoparlanti - Impianti sonori**

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94  
**Giradischi**

**PRODEL - Milano**  
Via Monfalcone, 12  
Tel. 283.651 - 283.770

**Amplificatori**

#### POTENZIOMETRI

**GELOSO - Milano**  
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

**ICAR - Milano**  
Corso Magenta, 65  
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

**LESA - Milano**  
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

**LIAR - Milano**  
Via B. Verro, 8 - Tel. 84.93.816

**MIAL - Milano**  
Via Fortezza, 11 - T. 25.71.631/2/3/4  
**Potenziometri a grafite**

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

#### ANTENNE

**AUTOVOX - Roma**  
Via Salaria, 981 - Tel. 837.091

**FAIT - Roma**  
Via Alessandro Farnese, 19  
Tel. 350.530

**IARE - IMPIANTI APPARECCHIATURE RADIO ELETTRONICHE**  
Via Carlo Pisacane, 31 - Torino  
Tel. 661.275

**I.O.M.M.S.A. S.p.A. - Milano**  
**Brevetti « TELEPOWER »**  
P.zza S. Maria Beltrade, 1 - T. 898.750

**NAPOLI - Milano**  
Viale Umbria, 80 - Tel. 573.049

#### CONDENSATORI

**DUCATI - ELETTROTECNICA S.p.A.**  
**Bologna**  
Tel. 491.701 - Casella Postale 588

**GELOSO - Milano**  
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

**ICAR - Milano**  
Corso Magenta, 65  
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

**ISOFARAD-SEKERA - Bologna**  
Via M. Calari, 19 - Tel. 422.826

**MIAL - Milano**  
Via Fortezza, 11 - T. 25.71.631/2/3/4  
**Condensatori a mica, ceramici e in polistirolo**

**MICROFARAD - Milano**  
Via Derganino, 18/20 -  
Tel. 37.52.17 - 37.01.14

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

 **Faè di Longarone (Belluno)**  
Tel. 14 - Longarone

#### STABILIZZATORI DI TENSIONE

**CITE di O. CIMAROSTI - S. Margherita Ligure**  
Via Dogali, 50

**GELOSO - Milano**  
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

**LARE - Cologno Monzese (Milano)**  
Via Piemonte, 21  
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)  
**Laboratorio avvolgim. radio elettric.**

#### RAPPRESENTANZE ESTERE

**CELADA - Milano**  
Viale Tunisia, 4 - Tel. 278.069

**COMPAGNIA GENERALE RADIOFONICA - Milano**  
Piazza Bertarelli, 1 - Tel. 871.808

**Radio a transistor - Registratori Sony Corporation - Tokio**

**EXHIBO ITALIANA - Milano**  
Via General Fara, 39 -  
Tel. 667.068 - 667.832

**AVO - N.S.F. - Sennheiser - Neuberger, ecc.**

**GALLETTI R. - Milano**  
Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580  
**Soluzioni acriliche per TV**

**Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI - Milano**  
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3  
**Strumenti di misura**

Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston  
- General Radio - Sangamo Electric -  
Evershed & Vignoles - Tinsley Co.

**LARIR - Milano**  
Piazza 5 Giornate, 1 - Tel. 795.763/2

**PASINI & ROSSI - Genova**  
Via SS. Giacomo e Filippo, 31 r -  
Telefono 83.465

Via Recanati, 4 - Tel. 278.855 - **Milano**  
**Altoparlanti, strumenti di misura**

**SILVERSTAR - Milano**  
Via Visconti di Modrone, 21  
Tel. 792.791  
**Rappr. RCA**

**SIPREL - Milano**  
Via F.lli Gabba 1/a - Tel. 861.096/7

**Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Supravox**

**VIANELLO - Milano**  
Via L. Anelli, 13 - Tel. 553.081  
Agente esclusivo per l'Italia della  
Hewlett-Packard Co.  
**Strumenti di misura, ecc.**

#### RESISTENZE

**Re. Co. S.a.s. FABB. RESISTENZE E CONDENSATORI**  
Riviera d'Adda (Bergamo)

**ELECTRONICA METAL-LUX - Milano**  
Viale Sarca, 94 - Tel. 64.24.128

#### STRUMENTI DI MISURA

**AESSE - Milano**  
Piazza Erculeia, 9  
Tel. 896.334 - 891.896

**BARLETTA - Apparecchi Scientifici**  
**MILANO** - Via Fiori Oscuri, 11  
Tel. 86.59.61/63/65  
**Oscilloscopi TELEQUIPMENT - Campioni e strumenti SULLIVAN, Galvanometri, strumenti e prodotti RUH-STRAT - Testers PULLIN ed ogni altra apparecchiatura per ricerca scientifica**

**BELOTTI - Milano**  
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3

 **ELETTRONICA - STRUMENTI - TELECOMUNICAZIONI - Belluno**  
Via Fol, 14  
**Costruzioni Elettroniche Professionali**

**I.C.E. - Milano**  
Via Rutilia, 19/18 - Tel. 531.554/5/6

**INDEX - Sesto S. Giovanni**  
Via Boccaccio, 145 - Tel. 24.76.543  
**Ind. Costr. Strumenti Elettrici**

**PHILIPS - Milano**  
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

**SEB - Milano**  
Via Savona, 97 - Tel. 470.054

**SIAE - Milano**  
Via Natale Battaglia, 12 - Tel. 287.145

**TES - Milano**  
Via Moscova, 40-7 - Tel. 667.326

**UNA - Milano**  
Via Cola di Rienzo, 53 a - Tel. 474.060

**VORAX-RADIO - Milano**  
Viale Piave, 14 - Telef. 793.505

#### ACCLESSORI E PARTI STACCATATE PER RADIO E TV TRANSISTORI

**ASTARS RADIO di Enzo Nicola - Torino**  
Via Barbaroux, 9  
Tel. 519.974 - 519.507

**Parti staccate, valvole, tubi, pezzi di ricambio TV, transistors**

**BALLOR rag. ETTORE - Torino**  
Via Saluzzo, 11 - Tel. 651.148-60.038  
**Parti staccate, valvole, tubi, scatole montaggio TV**

**ENERGO - Milano**  
Via Carnia, 30 - Tel. 287.166  
**Filo autosaldante**

**F.A.C.E. STANDARD - Milano**  
Viale Bodio, 33  
**Componenti elettronici ITT STANDARD**

**FANELLI - Milano**  
Via Mecenate, 84-9 - Tel. 504.108  
**Fili isolati in seta**

**FAREF - Milano**  
Via Volta, 9 - Tel. 666.056

**ISOLA - Milano**  
Via Palestro, 4 - Tel. 795.551/4  
**Lastre isolanti per circuiti stampati**

**LIAR - Milano**  
Via Bernardino Verro, 8 - T. 84.93.816  
**Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110**

**MARCUCCI - Milano**  
Via F.lli Bronzetti, 37 - Tel. 733.774

**MELCHIONI - Milano**  
Via Friuli, 16 - Tel. 585.893



**PHILIPS - Milano**

Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

**RADIO ARGENTINA - Roma**

Via Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989

**RES - Milano**

Via Magellano, 6 - Tel. 696.894

**Nuclei ferromagnetici**

**S.A.C.E. CRYSTAL di G. F. Serri & C.**

Livorno - Via Micheli 28 - Tel. 22.517  
Cristalli di quarzo per tutte le applicazioni

**SOCIETA' GENERALE SEMICONDUCTORI S.p.A. - S.G.S. - Agrate - Milano**

Via C. Olivetti, 1 - Tel. 65.341/4

Uff. di Milano: Via C. Poma, 61  
Tel. 723.977 - 730.874

**Semiconduttori professionali - diodi - transistori e raddrizzatori al germanio e al silicio.**

**SINTOLVOX s.r.l. - Milano**

Via Privata Asti, 12 - Tel. 462.237

**Apparecchi radio televisivi, parti staccate**

**SUVAL - Milano**

Via Lorenteggio, 255

Telef. 42.76.50 - 42.76.46

**Fabbrica di supporti per valvole radiofoniche**

**TERZAGO TRINCIATURE S.p.A.**

Milano - Via Cufra, 23 - Tel. 606.020

**Lamelle per trasformatori per qualsiasi potenza e tipo**

**THOMSON ITALIANA**

Via Erba, 21 - Tel. 92.36.91/2/3/4  
Paderno Dugnano (Milano)

**Semiconduttori - Diodi - Transistori**

**VORAX RADIO - Milano**

Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

**AUTORADIO  
TELEVISORI  
RADIOGRAMMOFONI  
RADIO A TRANSISTOR**

**AUTOVOX - Roma**

Via Salaria, 981 - Tel. 837.091  
Televisori, Radio, Autoradio

**CGE - COMPAGNIA GENERALE DI ELETTRICITA' - Divisione beni di consumo - Milano - Via Gallarate, 103/5**  
Tel. 304.172 - 304.190/97/98

**CONDOR - Milano**

Via Ugo Bassi, 23-A

Tel. 600.628 - 694.267

**EKCOVISION - Milano**

Viale Tunisia, 43 - Tel. 637.756

**EUROPHON - Milano**

Via Mecenate, 86 - Tel. 717.192

**EUROVIDEON - Milano**

Via Taormina, 38 - Tel. 683.447

**GELOSO - Milano**

Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

**Televisori, Radio, Radiogrammofoni**

**ITELECTRA - Milano**

Via Teodosio, 96 - Tel. 287.028

**Televisori, Radio**

**MICROPHON - Siena**

Via Paparoni 3 - Tel. 22.128

**Radiotrasmettitori - Radiotelefoni a transistor**

**MINERVA - Milano**

Viale Liguria, 26 - Tel. 850.389

**NAONIS**

INDUSTRIE A. ZANUSSI - PORDENONE  
FRIGORIFERI TELEVISORI LAVATRICI CUCINE

**NOVA - Milano**

Piazza Princ. Clotilde, 2 - Tel. 664.938

**Televisori, Radio**

**PHILIPS - Milano**

Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94  
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

**PRANDONI DARIO - Treviglio**  
Via Monte Grappa, 14 - Tel. 30.66/67  
Produttrice degli apparecchi Radio TV serie Trans Continents Radio e Nuclear Radio Corporation

**PRODEL - Milano**

Via Monfalcone, 12

Tel. 283.651 - 283.770

**REX**

INDUSTRIE A. ZANUSSI - PORDENONE  
frigoriferi televisori lavatrici cucine

**ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano**

Via Petitti, 15 - Tel. 36.96

**Autoradio BLAUPUNKT**

**SINUODYNE - S.E.I. - Ozzano Em. (Bologna)**

Tel. 891.101

**Televisori, Radio, Radiogrammofoni**

**BRION VEGA**

Radio Televisione - Milano

Via Pordenone, 8

Tel. 23.60.241/2/3/4/5

**Televisori, Radio, Radiogrammofoni**

**WUNDERCART RADIO TELEVISIONE Saronno**

Via C. Miola 7 - Tel. 96/3282

**Radio, Radiogrammofoni, Televisori**

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti le ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.  
Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro »  
Via Senato, 28 - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

**AKUSTISCHE U. KINO - GERATE GMBH**

**FABBRICA MICROFON**



VIENNA

FABBRICANTI IMPIANTI ACUSTICI

FABBRICANTI REGISTRATORI

DITTE RADIOTECNICHE

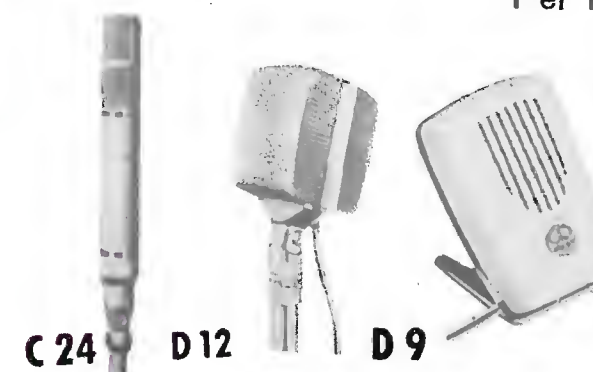
LABORATORI ACUSTICI

STUDI CINEMATOGRAFICI

STUDI TELEVISIVI

STUDI D'INCISIONI

Per il vostro fabbisogno di:



**Microfoni di qualsiasi tipo**

**Cuffie stereofoniche**

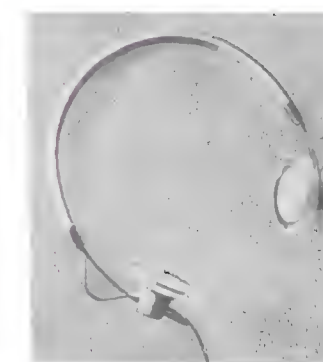
**Cuffie stereofoniche**

**combinata con microfono**

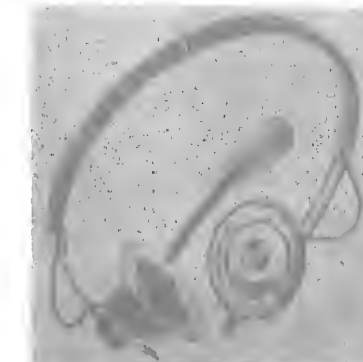
**Interpellateci !**

**M. CASALE BAUER**

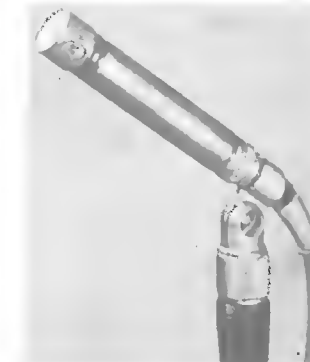
BOLOGNA - Via S. Petronio vecchio, 38 - Tel. 34.75.33



K 50



K 58



C 60

PRODUZIONE: Condenser Microphones: C 12 - C 24 - C 28 - C 60 • Dynamic Microphones: D 7 - D 9 - D 11N • Dynamic Directional Microphones: D 19B - D 12 - D 20B - D 24B - D 25B - D 30B • Dynamic Headphones: K 50 Stereo • All Dynamic Headphone Microphone Combination: K 58

**SU RICHIESTA INVIEREMO CATALOGHI ILLUSTRATI**





# COMUNICATO STRAORDINARIO

**UNA GRANDE EVOLUZIONE NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI !!!**

La I.C.E. sempre all'avanguardia nella costruzione degli Analizzatori più completi e più perfetti, e da molti concorrenti sempre puerilmente imitata, è ora orgogliosa di presentare ai tecnici di tutto il mondo il nuovissimo **SUPERTESTER BREVETTATO mod. 680 C** dalle innumerevoli prestazioni e **CON SPECIALI DISPOSITIVI E SPECIALI PROTEZIONI STATICHE CONTRO I SOVRACCARICHI** allo strumento ed al raddrizzatore!

Oltre a ciò e malgrado i continui aumenti dei costi, la I.C.E. è riuscita, per l'alto livello raggiunto nell'automazione, a **RIORRE ANCORA I PREZZI** dei nuovi Tester Analizzatori pur aumentandone ancora notevolmente le caratteristiche tecniche, le portate, le doti estetiche e di robustezza.

IL SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt è:

IL TESTER PER I **RADIOTECNICI** ED **ELETTROTECNICI** PIU' ESIGENTI!

**IL TESTER MENO** (mm. 126 x 85 x 28) **CON LA PIU' AMPIA SCALA!** (stessa ampiezza dei precedenti modelli 680 B e 630 B pur avendone quasi dimezzato l'ingombro!)

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI (nove campi di misura e 44 portate!)

IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!

IL TESTER SENZA **COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra

## CARATTERISTICHE TECNICHE:

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche cento volte superiori alla portata scelta!

Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto che con la sua perfetta trasparenza consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facilissime rotture o scheggiature e della relativa fragile cornice in bachelite opaca.

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche.

Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile.

**Lettture Ohmetriche da 1 Ohm fino a 10 Megaohms direttamente con la sola alimentazione della batteria interna da 3 Volts** e fino a 100 Megaohms con alimentazione dalla rete luce. Possibilità di misurare perfino i decimi di Ohm!!!

Le indicazioni al fianco delle relative boccole sono eseguite in rosso per tutte le misure in corrente alternata ed in bianco su fondo nero per tutte le misure in corrente continua. Ciò rende ancora più veloce e più semplice l'individuazione della portata che si desidera impiegare e ne riduce notevolmente gli errori di manovra. Letture dirette di frequenza, di capacità, di potenza d'uscita e di reattanza.



## 9 CAMPI DI MISURA E 44 PORTATE !!!

**VOLTS C. C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV - 2 V. - 10 - 50 - 200 - 500 e 1000 V. C.C.

**VOLTS C. A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 Volts C.A.

**mA, C. C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA. e 5 A. C.C.

**Ohms:** 6 portate: 4 portate:  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1000$  con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts  
1 portata: Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per letture fino a 100 Megaohms)  
1 portata: Ohms diviso 10 - Per misure di decimi di Ohm - Alimentazione a mezzo stessa pila interna da 3 Volts.

**RIVELATORE DI REATTANZA:**  
**CAPACITA':**

1 portata: da 0 a 10 Megaohms  
4 portate: (2 da 0 a 50.000 e da 0 a 500.000 pF. a mezzo alimentazione rete luce  
2 da 0 a 15 e da 0 a 150 Microfarad con alimentazione a mezzo pila interna)

**FREQUENZA:**

3 portate: 0  $\div$  50; 0  $\div$  500 e 0  $\div$  5.000 Hz.

**V. USCITA:**

6 portate: 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 V.

**DECIBELS:**

5 portate: da - 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere le portate suaccennate anche per misure di 25.000 Volts C.C. per mezzo di puntale per alta tensione mod. 18 I.C.E. del costo di L. 2.980 e per **misure Amperometriche in corrente alternata** con portate di 250 mA; 1 Amp.; 5 Amp.; 25 Amp.; 50 Amp.; 100 Amp. con l'ausilio del nostro trasformatore di corrente mod. 616 del costo di L. 3.980.

Il nuovo **SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** Vi sarà compagno nel lavoro per tutta la Vostra vita. Ogni strumento I.C.E. è garantito

## PREZZO SPECIALE

propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori **L. 10.500 !!!** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine od alla consegna **OMAGGIO DEL RELATIVO ASTUCCIO** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione.

Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il mod. 60 con sensibilità di 5000 Ohms per Volt identico nel formato e nelle doti meccaniche al mod. 680 C ma con minori prestazioni e minori portate (25) al prezzo di sole L. 6.900 franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta.

**I.C.E.**

**INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE - MILANO - VIA RUTILIA, 19/18 - TELEF. 531.554/5/6**